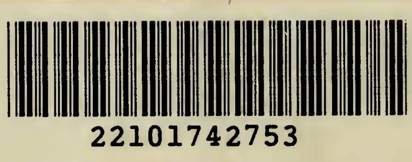
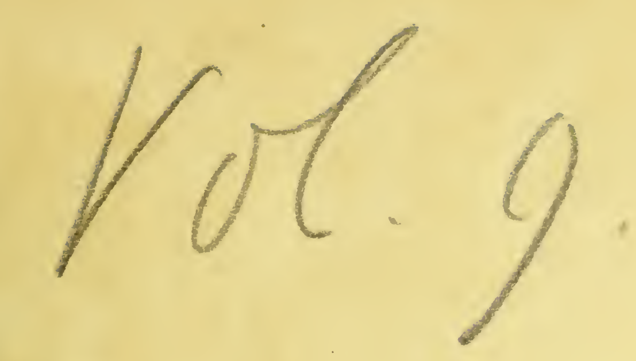



Vol. 9



C. Luthrane

DEUTSCHE CHIRURGIE

MIT ZAHLREICHEN HOLZSCHNITTEN UND LITHOGR. TAFELN

BEARBEITET VON

Prof. Dr. **Bandl** in Wien, Prof. Dr. **Bardenheuer** in Cöln, Prof. Dr. **v. Bergmann** in Berlin, Prof. Dr. **Billroth** in Wien, Prof. Dr. **Braun** in Jena, Prof. Dr. **Breisky** in Prag, Prof. Dr. **Paul Bruns** in Tübingen, Prof. Dr. **Chrobak** in Wien, Prof. Dr. **Dittel** in Wien, Prof. Dr. **Esmarch** in Kiel, Prof. Dr. **H. Fischer** in Breslau, Dr. **G. Fischer** in Hannover, Prof. Dr. **E. Fischer** in Strassburg, Prof. Dr. **Frisch** in Wien, Prof. Dr. **Fritsch** in Breslau, Prof. Dr. **Gerhardt** in Berlin, Doc. Dr. **J. Grünfeld** in Wien, Prof. Dr. **Gussenbauer** in Prag, Prof. Dr. **Gusserow** in Berlin, Prof. Dr. **Haeser** in Breslau, Prof. Dr. **Heineke** in Erlangen, Prof. Dr. **Helferich** in Greifswald, Prof. Dr. **Kaposi** in Wien, Dr. **Kappeler** in Münsterlingen, Dr. **Kaufmann** in Zürich, Prof. Dr. **W. Koch** in Dorpat, Prof. Dr. **Kocher** in Bern, Prof. Dr. **Koenig** in Göttingen, Prof. Dr. **Kraske** in Freiburg, Prof. Dr. **Krönlein** in Zürich, Prof. Dr. **Lossen** in Heidelberg, Prof. Dr. **Luecke** in Strassburg, Prof. Dr. **Maas** in Würzburg, Prof. Dr. **Madelung** in Rostock, Prof. Dr. **Mikulicz** in Krakau, Prof. Dr. **P. Müller** in Bern, Prof. Dr. **v. Nussbaum** in München, Prof. Dr. **Olshausen** in Halle, Doc. Dr. **Pawlik** in Wien, Prof. Dr. **v. Recklinghausen** in Strassburg, Prof. Dr. **Reder** in Wien, Dr. **Riedel** in Aachen, Prof. Dr. **Riedinger** in Würzburg, Prof. Dr. **Rose** in Berlin, Dr. **M. Schede** in Hamburg, Prof. Dr. **B. Schmidt** in Leipzig, Prof. Dr. **Schüller** in Berlin, Prof. Dr. **Schwartze** in Halle, Prof. Dr. **Socin** in Basel, Prof. Dr. **Sonnenburg** in Berlin, Prof. Dr. **Störk** in Wien, Prof. Dr. **Thiersch** in Leipzig, Doc. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Trendelenburg** in Bonn, Prof. Dr. **Vogt** in Greifswald, Prof. Dr. **R. v. Volkmann** in Halle, Dr. **Wagner** in Königshütte, Dr. **Wegner** in Stettin, Prof. Dr. **Winckel** in München, Prof. Dr. **v. Winiwarter** in Lüttich, Prof. Dr. **A. Wölfler** in Wien, Prof. Dr. **Zahn** in Genf, Prof. Dr. **Zweifel** in Erlangen.

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. BILLROTH UND **PROF. DR. LUECKE**
IN WIEN. IN STRASSBURG.

Lieferung 9.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1886.

MILZBRAND

UND

RAUSCHBRAND

BEARBEITET VON

WILHELM KOCH.

MIT 8 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN
UND 2 LITHOGRAPHISCHEN TAFELN.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1886.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Inhaltsverzeichniss.

Milzbrand.

Cap. I. **Der Milzbrandbacillus und seine Spore.**

Cap. IV. **Pathologische Anatomie des Milzbrandes.**

Beim Thier.

Cap. V. **Die Symptome des Milzbrandes.**

Beim Thier.

Rauschbrand.

Rauschbrand der Thiere.

Literatur.

Milzbrand.

Capitel I. **Der Milzbrandbacillus und seine Spore.**

[1] Fuchs (1842): Magazin f. d. gesammte Thierheilkd. v. Gurlt u. Hertwig. 25. Jahrg. 1859. p. 314. — [2] Pollender (Herbst 1849): Vierteljahrsschrift für gerichtl. u. öffentl. Med. v. Casper 1855. p. 112. — [3] Brauell (Januar 1856): Virchow's Arch. XI. 1857. p. 132. — [4] Derselbe: Virchow's Arch. XIV. 1858. p. 454 und Magazin f. d. gesammte Thierheilkd. v. Gurlt u. Hertwig. 1859. p. 310. — [5] Rayer und Davaine: Bullet. de la société de Biologie 1850, citirt nach Davaine, Comptes rendus. Bd. 57. 1863. p. 220. — [6] Davaine: Compt. rendus. Bd. 57. 1863. p. 351. — [7] Frisch: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissenschaften. Wien. 74. Bd. 3. Abth. Juliheft 1876. p. 123. — [8] Robert Koch: Beiträge zur Biologie der Pflanzen v. Cohn. II. 1877. p. 277 u. 399. Photogramme Taf. XI. Fig. 1 und Taf. XVI. Fig. 1—5. — [9] Turner: Med. chir. Transactions. Bd. 65. 1882. p. 252. — [10] Robert Koch: Mittheilungen aus d. kaiserl. Gesundheitsamte v. Struck. I. Berlin 1881. p. 41 u. 55. Photogramme Nr. 25—30. — [11] Flügge: Fermente und Microparasiten in v. Ziemssen's Handbuch der Hygiene und d. Gewerbekrankh. 1883. — [12] Nencki: Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. XVII. Jahrg. 1884. No. 16. p. 2605. — [13] Nencki u. Schaffer: Journal für pract. Chemie. N. F. Bd. 20. 1879. p. 443. — [14] Pollender und Brauell [2] u. [4]. p. 455. — [15] Koch [8] u. [10]. — [16] Löffler: Mittheil. aus d. kaiserl. Gesundheitsamte v. Struck. II. 1884. p. 439. — [17] Bienstock: Zeitschr. f. klin. Med. v. Frerichs, Leyden u. s. w. Bd. 8. 1. 1884. — [18] Buchner: Münchener ärztl. Intellig.-Bl. 1884. No. 33. 12. August. — [19] Gram: Fortschr. d. Med. 2. Bd. 1884. No. 6 v. 15. März. — [20] Robert Koch [10]. p. 21 u. 77. — [21] Pasteur: Compt. rend. Bd. 84. 1877. p. 904. — [22] Robert Koch [8]. p. 291 u. 293. — [23] Brauell [4]. p. 458. — [24] Davaine: Compt. rend. Bd. 57. 1863. p. 552 u. Bd. 59. 1864. p. 393. — [25] Feser: Arch. f. wissensch. u. pract. Thierheilkd. Berlin 1877. 3. Bd. p. 369. — [26] Davaine: Compt. rend. Bd. 59. 1864. p. 394. — [27] Rob. Koch [8]. p. 293. — [28] Toussaint: Compt. rend. Bd. 85. 1877. No. 7 u. Bd. 86. No. 11. — [29] Szpilmann: Zeitschr. für pract. Chemie. IV. p. 350. — [30] Carità: Giorn. di med. veterin. prat. XXII. p. 529. — [31] Robert Koch [10]. p. 78. — [32] Chamberland u. Roux: Compt. rend. Bd. 96. p. 1088 u. 1411. — [33] Davaine: Compt. rend. Bd. 59. 1864. p. 394 u. Bd. 77. 1873. p. 729. — [34] Robert Koch [8]. p. 291. — [35] Feser: Archiv für wissenschaftl. und pract. Thierheilkd. Berlin 1877. Bd. 3. p. 369. — [36] Frisch: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. 1879. 3. Abth. Bd. 80. p. 79. — [37] Colin: Bullet. de l'acad. de Méd. 1879. Jahrg. 43. p. 1028. — [38] Feser: Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin. Bd. 6. 1880. p. 166. — [39] Davaine: Compt. rend. Bd. 77. 1873. p. 729. — [40] E. Grawitz: Beiträge zur Milzbrandimpfung. Inaug.-Diss. Berlin 1882. — [41] Chauveau: Compt. rend. Bd. 94. p. 1694. — [42] Carità [30]. — [43] Perroncito: Giorn. di med. veterin. pratic. XXXII. p. 1 und Rev. für Thierheilkunde und Thierzucht von Koch. Bd. 6. 1883. p. 101. — [44] Davaine: Compt. rend. Bd. 59. 1864. p. 395. — [45] Pasteur und

Joubert: Compt. rend. Bd. 75. 1877. No. 3. — [46] Robert Koch [10] p. 41 u. [8] an verschied. Stellen. — [47] Colin [37]. — [48] Feser [38]. Bd. 4. 1878. p. 23 u. Milzbrand a. d. oberbayer. Alpen. München 1877. — [49] Robert Koch [8] u. [10]. p. 51. — [50] Feser [25]. p. 369 u. 398. — [51] Flügge [10]. p. 176 u. 183. — [52] Perroncito: Rev. f. Thierheilkd. u. Thierzucht v. Koch. Bd. 6. 1883. p. 100. — [53] Rivolta: Giorn. di Anat., Fisiol. e Patholog. degli animali. XV. p. 34. [54] Robert Koch [8]. p. 279. — [55] Ewart: Quarterly Journal of microscop. sc. 1878. p. 161. — [56] Edwards Klein: Ebendort. 1883. p. 1—68. — [57] Klebs und Tiegel: Correspondenzblatt Schweizer Aerzte. Bd. 1. 1871. p. 275. — [58] Pasteur u. Joubert: Compt. rend. Bd. 84. 1877. p. 900. — [59] Nencki [12]. — [60] Osol: Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1884. No. 23. — [61] Derselbe: Experim. Untersuchungen ü. d. Anthraxvirus. Inaug.-Diss. Dorpat 1885. — [62] Davaine: Compt. rend. Bd. 57. 1863. p. 351. — [63] Robert Koch: Unters. über die Aetiologie der Infectionskrankheiten. Leipzig 1878. p. 8 ff. — [64] Brauell [4]. p. 438 u. 466. — [65] Davaine: Compt. rend. Bd. 59. 1864. p. 393 u. Bd. 92. p. 740. — [66] Arloing, Cornevin u. Thomas: Compt. rend. Bd. 92. p. 739. — [67] Robert Koch [10]. p. 58 u. 299. — [68] Strauss u. Chamberland: Compt. rend. de la société de biologie. 1882. p. 683. — [69] Davaine: Compt. rend. Bd. 57. 1863. p. 220 u. 386. — [70] Derselbe: Compt. rend. Bd. 59. 1864. p. 393 u. [68]. p. 352. — [71] Toussaint: Compt. rend. Bd. 86. No. 11. — [72] Klebs u. Tiegel [57]. — [73] Pasteur u. Joubert [58]. p. 904. — [74] Voss: Norsk Magaz. for Laegevid. R. 3. Bd. 6. p. 105. — [75] Buchner: Ueber die exp. Erzeugung d. Milzbrandcontagiums a. d. Heupilzen. Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wissensch. Math.-physikal. Classe. 1880. Heft 3. — [76] Oemler: Archiv f. wissensch. u. pract. Thierheilkd. Berlin 1876. II. p. 297; hier Uebersicht über die Impfungen mit menschlicher Carbunkelmasse. — [77] Robert Koch [10]. p. 41 ff. — [78) Maunoury: Gaz. méd. de Paris 1855. No. 23. — [79] Mauvezin: Arch. gén. Juni 1866. — [80] Guipon: De la maladie charbonneuse. Paris 1867. p. 85—98. — [81] Joffroy: Gaz. méd. de Paris 1873. No. 3. p. 38. — [82] Brauell [3]. p. 113; [4]. p. 446. — [83] Davaine: Compt. rend. Bd. 59. 1864. p. 430. Arch. gén. Oct. 1864. p. 498 u. Gaz. hebd. 2. sér. I. 37. 1864. — [84] Robert Koch [10]. p. 41. — [85] Bouley, Davaine, Luton, Raimbert, Sanson: Compt. rend. Bd. 68. 1869. p. 82, 193, 269, 271, 273. — [86] Gallard: Bullet. de l'acad. de Méd. Bd. 29. 1863—64. p. 346 u. Gaz. méd. de Paris. No. 35 bis 38. 1864. — [87] Devers: Mém. sur la pustule maligne de cause interne et spontanée. Paris. Malteste u. L'union méd. No. 24, 25. 1864. — [88] Guipon [80]. p. 85—98. — [89] Gosselin: Bullet. de l'acad. de méd. Bd. 29. p. 956. — [90] Oemler: Arch. f. wissensch. u. pract. Thierheilkd. Berlin 1876. Bd. 2. p. 279 (Uebersicht über die spontane Entstehung des Milzbrandes beim Menschen). — [91] Leplat u. Jaillard: Compt. rend. Bd. 61. 1865. p. 301, 334, 368, 436, 523, 526. — [92] Toussaint: Compt. rend. Bd. 87. Nr. 2. p. 69. — [93] Paul Bert: Gaz. méd. de Paris 1877. p. 337. — [94] Davaine: Compt. rend. Bd. 84. 1877. Nr. 23. p. 1322. — [95] Archangelski: Centralblatt f. d. med. Wissensch. Nr. 15. 1883. p. 257 u. Dorpater Inaug.-Diss. (russisch). 1884. — [96] Roloff: Arch. f. wissenschaftl. u. pract. Thierheilkd. Berlin 1883. Bd. 9. p. 459. — [97] Berl. klinische Wochenschr. 21. Nov. 1883. p. 779 u. (Falk) 773. — [98] Osol: Centralblatt für die med. Wissensch. 1884. Nr. 23 u. [61]. — [99] Buchner [75] u. Virchow's Arch. Bd. 91. p. 410. — [100] Köhler: Inaug.-Diss. Göttingen 1882. Umzüchtung. — [101] Robert Koch [10]. p. 68. — [102] Fokker: Centralblatt f. d. med. Wissensch. No. 44 u. Weekblad van het Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde. Nr. 46. 1880. — [103] Harz: Centralblatt für d. med. Wissenschaften 1876. Nr. 16. — [104] Bruckmüller: Oesterr. thierärztl. Ztschr. 26. 1866. p. 9. — [105] Hiller: Die Lehre von der Fäulniss. Berlin 1879. — [106] Gerlach: Hannov. thierärztl. Jahresber. 1870. p. 99. — [107] Davaine: Compt. rend. Bd. 77. 1873. p. 821. — [108] Feser: Bern. thierärztl. Ztschr. 1877. p. 473. — [109] Robert Koch [10]. p. 243, 245, 267, 273. — [110] Arloing, Cornevin und Thomas: Lyon méd. 1882. No. 24. — [111] Feser: Deutsche Ztschr. f. Thiermedicin 1880. p. 166. — [112] Chamberland u Roux: Compt. rend. Bd. 96. Nr. 15 u. 20. — [113] Perroncito [52] p. 102. — [114] Warrikoff: Vortr. f. Thierärzte v. Siedamgrotzky. VI. Ser. Nr. 7 u. 8. Jena. — [115] Robert Koch [10]. p. 52, 54, 57, 58, 69, 70 u. Taf. VIII. Fig. 44 u. 45. — [116] Derselbe [8]. p. 298, 429, Taf. XIV. Fig. 5 u. 6 und XVI. Fig. 6. — [117] Hesse: Deutsche med. Wochenschr. ed. Börner. 1885. No. 14. — [118] Prazmowski: Biolog. Centralbl. 1884. Nr. 13.

Capitel II. **Die für den Milzbrand empfänglichen Thiergattungen.**

[1] Oemler: Archiv für wissenschaftl. u. pract. Thierheilkd. Berlin 1876. Bd. 2. p. 257—299. 1877. Bd. 3. p. 97 u. 287 (mehrere tausend Versuche). — [2] Heusinger: Die Milzbrandkh. d. Thiere u. d. Menschen. Erlangen 1850. p. 607 ff. — [3] Robert Koch: Mittheilungen a. d. kaiserl. Gesundheitsamte v. Struck. II. Berlin 1884. p. 165. — [4] Bollinger: Deutsches Archiv f. klin. Medicin. XIV. 1874. p. 271—273. — [5] Chauveau: Compt. rend. Bd. 90. 1880. p. 1396 u. 1526. u. Bd. 91. 1880. p. 33 u. 148. — [6] Olive: Compt. rend. Bd. 89. 1879. p. 792. — [7] Pauli: Mittheilungen a. d. thierärztl. Praxis im preussisch. Staate. 1867. p. 82. — [8] Annacker: Thierarzt 1870. Nr. 7—11. — [9] Feldtmann: Virch. Arch. Bd. 36. 1866. p. 290 und Obich: Wochenschr. für Thierheilkd. und Viehzucht v. Adam u. Probstmayer. 1869. p. 243. — [10] Robert Koch: Mittheilungen a. d. kaiserl. Gesundheitsamte v. Struck. I. Berlin 1881. p. 300. — [11] Koch, Gaffky u. Löffler [3]. p. 150 u. 170. — [12] Robert Koch: Beiträge z. Biol. d. Pflanzen v. Cohn. II. 1877. p. 277—310. — [13] Feser: Wochenschr. f. Thierheilkd. v. Adam u. Probstmayer. 1879. No. 24. — [14] Koch, Gaffky u. Löffler [3]. p. 147 u. 170. — [15] Colin: Bullet. de l'acad. de méd. Bd. 33. 1868. p. 620. [16] Pasteur: Compt. rend. Bd. 87. 1878. p. 47. — [17] Colin: Bull. de l'acad. de méd. 2. sér. Bd. 7. 1878. Jahrg. 42. p. 496. — [18] Bouley: Ebendort Nr. 30. p. 778. — [19] Robert Koch [10]. p. 59 u. 300. — [20] Feser [13]. p. 19. — [21] Gibier: Compt. rend. Bd. 94. No. 24. — Metschnikoff: Virch. Arch. Bd. 96. 1884. p. 177 (Frösche).

Capitel III. **Art und Ort der Ansteckung.**

[1] Heusinger: Milzbrandkrankh. d. Thiere und d. Menschen. Erlangen 1850. p. 30, 44, 137, 440 ff. — [2] Raimbert: Compt. rend. Bd. 69. 1869. p. 805 und Recueil de méd. vét. 1869. p. 721. — [3] Percheron: Recueil de méd. vét. 1870. p. 401—415. — [4] Czezard: Ebendort p. 527. — [5] Davaine: Gaz. hebd. 1870. No. 9. — [6] Mégnin: Compt. rend. Bd. 79. 1874. p. 1338. — [7] Bollinger: Deutsches Archiv f. klin. Med. XIV. 1874. p. 279 u. 286 und Zoonosen in Ziemssen's Handb. III. Bd. 2. Aufl. 1876. p. 500. — [8] Oemler: Archiv für wissenschaftl. u. pract. Thierheilkd. II. 1876. p. 283. — [9] Feser: Milzbrand auf d. oberbayerisch. Alpen. München 1877. p. 155 u. 222. — [10] Mittheilungen aus d. thierärztl. Praxis im preussisch. Staate im Magazin f. Thierheilkd. v. Gurlt u. Hertwig und im Archiv für wissenschaftl. u. pract. Thierheilkd. Supplementhefte d. verschied. Jahrgänge, z. B. Bd. 27. 1861. p. 121. Bd. 35. 1869. p. 82. — [11] Schleuss: Archiv f. wissenschaftl. u. pract. Thierheilkd. Berlin 1882. Bd. 8. p. 370. — [12] Heusinger [1]. p. 446 u. 448. — [13] [10]. Supplementhefte u. -Bände. — [14] Heusinger [1]. p. 531—534. — [15] Pasteur: Compt. rend. Bd. 91. p. 87. — [16] Magazin für Thierheilkd. v. Gurlt u. Hertwig. Bd. 26. 1860. p. 201 und [10] Supplem. zu Bd. 28. 1862. p. 92. — [17] Heusinger [1]. p. 173, 448, 460 bis 463. — [18] Davaine: Compt. rend. Bd. 59. 1864. p. 393. — [19] Cauvet: Repert. d. Thierheilkd. v. Hering. Stuttgart 1866. IV. p. 249. — [20] Colin: Compt. rend. Bd. 68. 1869. p. 135. — [21] Feser: Wochenschr. f. Thierärzte u. Viehzucht v. Adam. Augsburg 1879. No. 13. p. 105. — [22] Chambrelent und Moussout: Gaz. méd. de Paris und Arch. vétérin. publ. à l'école d'Alfort 1884. nach: Rev. f. Thierheilkd. u. Thierzucht v. Koch. VII. 1884. S. a. Feser: Centralbl. f. Gynäkol. 1879. — [23] Heusinger [1]. p. 116 u. 406. — [24] Magaz. f. Thierheilkd. v. Gurlt u. Hertwig. Bd. 27. 1861. Supplem. p. 119. — [25] Oemler: Zeitschr. d. landwirthschaftl. Centralvereins d. Provinz Sachsen. Jahrg. 24. 1876. No. 6. — [26] Nicolai: Erfahrungen u. Notizen über Milzbranderkrankungen. Darmstadt u. Leipzig 1872. p. 26. — [27] [1]. p. 117, 211, 242. — Mittheilungen a. d. thierärztl. Praxis. Suppl. z. Magaz. v. Gurlt u. Hertwig. 1859/60. Dresdner Veterin. Berichte 1860. — [28] Mittheil. a. d. thierärztl. Praxis. Suppl. z. Magaz. f. Thierheilkd. v. Gurlt u. Hertwig. Bd. 38. 1872. p. 60. — [29] Arch. f. wissensch. u. pract. Thierhlkd. Berlin 1884. Bd. 10. Suppl. X. — [30] Pasteur: Compt. rend. Bd. 91. 1880. p. 92. — [31] Robert Koch: Mittheil. a. d. k. Gesundheitsamte v. Struck. Bd. 1. 1881. p. 63—68. — [32] Heusinger [1]. p. 501 ff. — [33] Mittheil. a. d. thierärztl. Praxis d. verschied. Länder (s. Cap. VII. Nr. 55—68), namentl. Preussens, z. B. Jahrg. 1861, 1863, 1866 u. s. w. — Jahresber. d. k. Central-Thierarzneischule in München 1863. p. 27. — [34] Magne: Bull. de l'acad. de méd. 1863—64. Bd. 29. — [35] Renault u. Raynel (Dupuy): Gaz. méd. de Paris 1864. p. 48. — [36] Arch. für wissensch.

u. pract. Thierheilkd. Berlin. Suppl. VII, IX, X an versch. Stellen. — Feser: Dtsch. Zeitschrift für Thiermed. von Bollinger und Frank. Bd. 6. 1880. p. 398, 411, 413. — [37] Greenfield: Lancet 1881. Bd. 1. p. 3, 91, 164, 276. — [38] Bollinger: Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morph. u. Physiol. in München. 10. Febr. 1885. — [39] Gerlach: Magazin f. d Thierheilkd. v. Gurlt u. Hertwig. 1846. p. 321. — [40] Bassi: Repert. d. Thierheilkd. v. Hering. Stuttgart 1872. III. p. 280. — [41] Pasteur: Compt. rend. Bd. 91. 1880. p. 698. — [42] Robert Koch [31]. p. 75. — [43] Rivolta: Giorn. di anat., fisiol. e patolog. degli animali. 1882. p. 304.

Wollte man die Quellen über die Art der Uebertragung des Milzbrandes auf den Menschen vollständig angeben, so würde fast die ganze Literatur über den menschlichen Milzbrand und alles was über dieselbe in den folgenden Abschnitten aufgezählt ist, an dieser Stelle mitzutheilen sein. Ich begnüge mich mit den folgenden Citaten:

[44] Heusinger [1]. p. 134, 418—438. — [45] Costa: Omodei. Annal. di med. Bd. 99. 1841. p. 449 und Mittheilungen a. d. thierärztl. Praxis im preussisch. Staate, z. B. Jahrg. 1854—57. — [46] Nicolai [26]. — [47] Heusinger p. 400. — [48] Budd: British med. Journ. 31. Jan. 1863. p. 112. — [49] Oemler [8]. — [50] Mayer: Deutsche thierärztl. Ztschr. Bd. 3. p. 95. — [51] Massmann: Petersb. med. Wochenschr. 1876. No. 18. p. 7. — [52] Glanstroem: De pustul. livid. Königsb. 1824. p. 32. — [53] Heusinger p. 418—440. — [54] Stadelmann: V. J. S. f. ger. u. öffentl. Med. 2. Bd. 2. — [55] Rosenthal: Ebendort Bd. 6. 1854. — [56] Meyer: Rust's Magaz. Bd. 61. — [57] Turchetti: Annal. univ. d. med. Mai 1842. — [58] Albert: Henke's Ztschr. 1842. — [59] Schwebes: V. J. S. f. gerichtl. u. öffentl. Medic. Bd. 7. 1855. p. 63 (auch Literatur). — [60] Ullersperger: Münch. ärztl. Intellig.-Bl. 1870. Nr. 15. — [61] Lutz: Ebendort 1881. Nr. 21. p. 229. — [62] Friedberg: Virch. Arch. Bd. 90. 1882. p. 31. — [63] Perroncito: Giorn. di med. vet. prat. Bd. 32. p. 514 u. Arch. per le scienze med. nach Rev. f. Thierheilkd. u. Thierzucht v. Koch. Bd. 7. 1884. p. 126. — Colin: Journ. des vét. du midi 1869 u. Recueil de méd. vét. 1870. p. 138. — [64] Rob. Koch, Gaffky u. Löffler: Mittheil. a. d. k. Gesundheitsamte ed. Struck. Bd. 2. Berlin 1884. p. 166. — [65] S. die Literaturangaben im Cap. V: Der primäre Milzbrand der Athmungswege des Menschen. — [66] Guipon: De la maladie charbonneuse. p. 68. — [67] Pütz: Seuchen- u. Heerdekrankheiten. Stuttgart 1882. p. 204, s. auch No. 82—87. — [68] Legendre: Gaz. méd. de Paris 1858. Nr. 3. p. 36. — [69] Bollinger [7]. p. 277. — [70] Beauperthuy: Compt. rend. Bd. 52. No. 21. p. 1076. — [71] Mignot: Gaz. hebd. Bd. X. 30. p. 494. 37. p. 574. — [72] Vincent: Lyon méd. No. 19. 1874. — [73] Lutz: Münch. ärztl. Intell.-Bl. 1881. No. 21. — [74] Oemler [8]. p. 283. — [75] Mollière: Gaz. des hôp. 1882. p. 810. — [76] Heusinger [1]. p. 25, 43, 45, 455. — [77] Guipon [66]. — [78] Neydig: V. J. S. f. ger. u. öffentl. Med. N. F. X. 1869. p. 240. — [79] Oemler [8]. — [80] Fränkel u. Orth: Berlin. klin. Wochenschrift. Nr. 22 u. 23. 1874. — [81] Johannesen: Nordiskt medicinskt. Arkiv. Bd. 12. No. 18. — [82] Oemler [8]. p. 284. — [83] Feser: Archiv für wissenschaftl. u. pract. Thierheilkd. Berlin 1877. Bd. 3. p. 398. — [84] Oemler [8]. Bd. 4. p. 261 u. Bd. 5. p. 164. — [85] Babault: Union méd. 1867. p. 447. — [86] Prosperi: Il Morgagni. Bd. 6 u. 7. 1880. — [87] Lemcke: Inaug.-Diss. Göttingen 1879. — [88] Buchner: Sitzungsber. der k. bayer. Akad. d. Wissenschaften. Math.-physikal. Classe. 6. März 1880. — [89] Koch, Gaffky u. Löffler [64]. p. 167.

Capitel IV. **Pathologische Anatomie des Milzbrandes.**

Beim Thier.

Die pathologische Anatomie des Milzbrandes der Haussäugethiere ist in befriedigender Weise und bis auf den microscopischen Befund relativ vollständig schon von den ersten Bearbeitern der Krankheit gegeben worden. Ich verweise in dieser Beziehung auf die pp. 514—688 des Heusinger-schen Buches „Die Milzbrandkrankheiten der Thiere und des Menschen. Erlangen 1850“.

Aus der grossen Reihe der dort angeführten Namen citire ich:

Wagner 1756 (Heusinger p. 109), Bourgelat 1762 (115), Duhamel 1763 (116), Fournier 1769 (8), Millet 1772 (296), Adami 1776 (127), Chabert 1780

(11), Thomassin 1782 (10), Tessier 1801 (303), Caunes 1827 (34), Sarget 1827 (307), Herpin 1836 (293), Kzean 1837 (177), Ségrétain 1844 (369), Delafond 1843 (51), Gerlach 1845 (60), Haupt 1845 (60), Hintermeyer 1846 (71), Gerold 1848 (82).

Die Lehrbücher der thierischen Seuchen und die Zeitschriften der Veterinärkunde zwischen 1850 und 1875 enthalten nicht viel, was über die Leistungen der genannten Autoren hinausgeht. Eine unglaublich grosse Zahl solcher Bücher und Einzelartikel existirt in jeder europäischen Sprache. Wollte ich sie aufzählen, so müsste ich einen eigenen Band zur Verfügung haben.

Wem es Bedürfniss ist, aus veterinärärztlichen Schriften der Neuzeit den hier vorliegenden Gegenstand kennen zu lernen, dem seien empfohlen:

Vessière: Des maladies transmises des animaux à l'homme. Paris 1852. — Körber: Hausthierarzt. 1 u. 2. 1855. Neue Ausgabe. — Ancelon: Pathologie comparée des endémies et épizooties. Gaz. hebdom. 1858. — Körber: Der Milzbrand der Hausthiere. Halle 1863. — Spinola: Pathologie und Therapie für Thierärzte. 2. Aufl. 1863. — Seer: Handbuch d. Thierheilkd. 2. Aufl. 1867. — Flemming: Animal Plagues. London 1871. — Reynal: Traité de la police sanitaire des animaux domestiques. Paris 1873. — Dictionnaire de méd. et de chirurgie et d'hygiène vétérin. Paris 1874. Charbon. — Wagenfeld: Vieharzneibuch. 14. Aufl. 1879. — Röll: Thierseuchen. 1881. Wien. — Richter u. Zorn: Der Landwirth als Thierarzt. 1. u. 2. Aufl. 1877 u. 1883. — Baranski: Leitfaden der Veterinärpolizei. Wien u. Leipzig 1881. — Pütz: Seuchen- und Heerdekrankheiten unserer Hausthiere. Stuttgart 1882. — Semmer: Milzbrand u. Milzbrandcontagium. Vorträge f. Thierärzte. V. Ser. Heft 2/3. 1882. — Haubner's landwirthschaftl. Thierheilkd. 9. Aufl. v. Siedamgrotzky. Berlin 1884. — Billings: The relation of animal diseases to the public health. New York 1884. — Röll: Patholog. u. Ther. der Hausthiere. 5. Aufl. 1885. — Armatage: Clater's Cattle Doctor. London. 2. Ausgabe. — Die in Cap. VII zusammengestellten amtlichen Berichte und: United States Department of agriculture. Special reports. Contagious diseases of domesticated animals. Washington. Namentlich die Jahrgänge 1880 u. 1881 (Special Reports Nr. 22 u. 34).

Die letzten Jahrzehnte brachten die histologischen Details und weitere Ausführungen des grob Anatomischen unter Zuhilfenahme des Experiments. Ich nenne aus dieser Periode namentlich die schon oft citirten Arbeiten von Pollender, Brauell, Davaine und ferner einige wenige, auf welche ich im Text mich berufe:

[1] Grimm: Virchow's Arch. Bd. 54. 1872. p. 262. — [2] Eberth: Virchow's Arch. Bd. 57. p. 228 und Zur Kenntniss der bacteritischen Mycosen. Leipzig 1872. — [3] Bollinger: a) Beiträge zur vergleichenden Pathologie der Haussäugethiere. 2. Heft. München 1872 und b) Deutsches Archiv für klin. Medic. Bd. 14. 1874. p. 269. — [4] Oemler: Archiv für wissenschaftl. u. pract. Thierheilkd. Berlin 1877. p. 97 u. 257. — [5] Feser: Ebendort. p. 371 und Milzbrand auf den oberbayerischen Alpen. München 1877. — [6] Robert Koch: a) in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen. Bd. 2. 1877. p. 281 u. A. b) Wundinfectionskrankh. Leipzig 1878. c) Mittheilungen a. d. kaiserl. Gesundheitsamte v. Struck. Bd. 1. Berlin 1881. — [7] Robert Koch, Gaffky u. Löffler: Ebendort. Bd. 2. 1884. — [8] Lemke: Inaug.-Diss. Göttingen 1879. — [9] Brauell: Magaz. f. d. ges. Thierheilkd. v. Gurlt u. Hertwig 1859. p. 310 und Colin: Bullet. de l'acad. de méd. 2. sér. Bd. 7. 1878. p. 1255. — Man vergleiche auch die Literatur zu Cap. III und Cap. VII.

Beim Menschen.

Der Milzbrand des Menschen ist in seinen anatomischen Eigenthümlichkeiten in einer stattlichen Reihe von Arbeiten abgehandelt worden, welche auch seine Symptomatologie des Genaueren zu schildern versuchen. Deswegen führe ich die Literatur über diese beiden Fragen im Zusammenhang auf — unmittelbar hinter den Bemerkungen über die Casuistik der Symptomatologie des thierischen Milzbrandes.

Capitel V. **Die Symptome des Milzbrandes.**

Beim Thier.

Ueber die Arbeiten, welche die Erscheinungen des thierischen Milzbrandes schildern, gilt ziemlich das Gleiche, was über die anatomischen Beschreibungen desselben vorhin angegeben wurde. Heusinger bringt auf S. 44, 52, 64, 74, 118, 119, 285, 311, 314 ff., 317, 338, 445, 524, 514—548, 607—671, 687 u. A. aus der älteren Literatur Bilder des Verlaufs der Krankheit, welchen die Neueren wesentlich Originales nicht hinzugefügt haben.

Ohne Ausnahme aber wird entweder ein Anthrax acutissimus oder acutus oder subacutus geschildert und namentlich beim acutus oder subacutus gemäss dem auf S. 58 Gesagten bald diese bald jene Symptomengruppe nach dem Belieben der einzelnen Autoren in den Vordergrund gerückt. Auf diese Weise sind schematische, der Wirklichkeit nicht entsprechende Darstellungen entstanden.

Beim Menschen.

Primärer Milzbrand der Athmungswege.

Klinisches: [1] Bell: Lancet 1880. 5. u. 23. Juni und British med. Journ. 1881. I. p. 915 u. 916. — [2] Lodge: British med. Journ. 1881. I. p. 928, 1014, 1025. — [3] Russel: Lancet 1881. I. p. 92. — [4] Spear: Lancet II. 1881. p. 156 und British med. Journ. 5. Nov. 1881. — [5] Greenfield: Lancet I. 1881. p. 3, 91, 164, 276, 886. II. p. 93, 131. — [6] Kolb: Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege 1870. Heft 2. p. 316. — [7] Lutz: Münch. ärztl. Intellig.-Bl. No. 21. 1881. p. 230. — [8] Paolino: Il Morgagni 1881. p. 824. — [9] Guipon: De la Maladie charbonneuse. Paris 1867. p. 68. — Experimentelles: [10] Feser: Archiv für wissenschaftl. u. pract. Thierheilkd. III. 1877. p. 409 u. 421. — [11] Lemcke: Inaug.-Diss. Göttingen 1879. — [12] Buchner: Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wissensch. Math.-physical. Classe. 6. März 1880.

Primärer Milzbrand des Darmes.

Klinische Beispiele: [13] E. Wagner: Archiv d. Heilkd. XIV. 1874. p. 1 ff. Nr. 3, 6, 1 u. 7. — Bemerkungen und Fälle, welche mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit auf primären Darmmilzbrand bezogen werden können: Bertin: Instruction et avis aux habitans des provinces méridion. de la France. Paris 1775. — Fournier: Heusinger p. 7. Bei letzterem auf p. 430 ff. Fälle von Laubender u. Wagner. — Schwab: Zur Geschichte der Milzseuche. Beiträge zur Veterinärwissenschaft. München 1832. p. 53. — Winkler: Rust's Magazin f. d. Heilkd. Bd. 37. 1832. p. 578. — Carganico: Ebendort. Bd. 44. 1835. p. 424. — Clemens: Dissert. de carbunc. contagioso. Dorpati 1835. — Barez: Casper's Wochenschr. f. d. gesammte Heilkd. 1836. p. 33. — Costa: Omodei Annal. univers. Agosto e Settemb. 1841. Bd. 99. p. 450. — Rayer: Traité des maladies de la peau. Paris 1845. p. 36. — Rosenthal: Vierteljahrsschr. f. ger. u. öffentl. Medic. VI. 1854. — Blavot: Thèse de Strasbourg. 1863. p. 31. — Recklinghausen: Virch. Arch. Bd. 30. 1864. p. 366. — Guipon: De la maladie charbonneuse. p. 76—80. — Lingen: St. Petersb. med. Wochenschr. 1870. p. 122. — Münch: Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871. p. 802. — Burkhart: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 13. 1873. p. 145 (?). — Bollinger: Deutsches Archiv für klin. Medic. XIV. 1874. p. 281. — Oemler: Archiv für wissenschaftl. u. pract. Thierheilkunde. II. 1876. p. 282. — Rosenberg: Mosk. med. Ztg. No. 4. 1876. — Masing: Petersb. med. Wochenschr. 1877. p. 69, 83, 277. — Albrecht: Petersburg. med. Wochenschr. 1878. No. 43. p. 36. 4. Fall u. 1879. No. 4 u. 5. — Wilh. Müller: Deutsch. Archiv für klin. Medic. XII. 1874. p. 532. Experimenteller Nachweis der Identität der „Mycosis intestinalis“ und des Milzbrandes. — Vierhuff: Inaug.-Diss. Dorpat 1885. Primärer und embolischer Darmmilzbrand aller Qualitäten! — Rob. Koch, Gaffky

u. Löffler: Mittheilungen aus d. kaiserl. Gesundheitsamt in Berlin von Struck. Bd. 2. 1884. — Perroncito: Giorn. di med. vet. pratica. Bd. 32. p. 514.

Primärer Milzbrand des Darmes und der Lunge.

Beispiel: [14] Waldeyer: Virchow's Arch. Bd. 52. 1871. p. 541 u. L. Buhl: Mycosis intestinalis. Ztschr. f. Biologie. Bd. 6. 1870. p. 129, auch Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1863 u. Münch. ärztl. Intell.-Bl. Dec. 1867. — Lingen: St. Petersb. med. Wochenschr. N. F. 1. 1870. p. 121. 2 Fälle. — Koch, Löffler u. Gaffky: Mittheilungen a. d. kaiserl. Gesundheitsamte v. Struck. Bd. 2. 1884. p. 167.

Milzbrand der Haut und Folgezustände.

[15] Chevaillier: Annal. d'hygièn. publ. Bd. 33. p. 217. — [16] Simon: Hautkrankheiten p. 603. — [17] Heusinger l. c. p. 37, 63, 66—70, 83, 449, 512. — [18] Davaine: Compt. rend. Bd. 60. 1865. p. 1296 u. Bullet. de l'acad. de méd. Bd. 33. 1868. p. 620. — [19] Huebner: Petersb. med. Ztg. XVII. 1869. p. 275 u. Neydig: Vierteljahrsschr. f. ger. u. öffentl. Medic. N. F. Bd. 10. 1869. p. 240 ff. — [20] Wasservogel: Allgem. Wien. med. Ztg. 1, 2. 1871 u. 2. 1872. — [21] Ritter: Inaug.-Diss. Berlin 1872. p. 29. — [22] Wagner: Arch. d. Heilkunde. XIV. 1874. p. 23. — [23] Bollinger: Deutsch. Archiv für klin. Medic. XIV. 1874. p. 278 u. 281. — [24] Oemler: Archiv für wissenschaftl. u. pract. Thierheilkd. Berlin. II. 1876. p. 287 (hier auch Literaturangaben). — Masing: Petersb. med. Wochenschr. 1877. p. 69, 83 u. 277. — Albrecht: Petersb. med. Wochenschr. 1878. No. 43, 44 u. 1879. No. 4 u. 5. — [25] Robert Koch: Mittheilungen a. d. kaiserl. Gesundheitsamt in Berlin von Struck. Bd. 1. 1881. p. 41 u. Turner: Med. chir. Transactions. Bd. 65. 1882. p. 252. — Embolische Form des Hautmilzbrandes: [26] Weigert-Waldeyer: Virchow's Arch. Bd. 52. 1871. p. 541. — [27] Leube-Müller: Deutsch. Arch. f. klin. Medicin. Bd. XII. 1874. p. 519. — [28] Greenfield: Lancet 1881. I. p. 93. — [29] Spear: Lancet 1881. II. p. 156. — S. auch die ganze folgende Casuistik.

Primärer Milzbrand der Haut und embolischer des Hirns.

[30] Hirschfelder: Archiv der Heilkunde. XVI. 1875. p. 376. — Aeltere Beschreibg. v. [31] Helbig: D. I. de carbunculo polonico. Berlin 1827. — [32] Geisbüsch: D. I. de pustula maligna. Bonn. 1840. — [33] Heusinger l. c. p. 83 u. 517 (Milzbrandwuth des Menschen). — [34] Weber: Virch. Arch. XI. 1857. p. 201. — [35] Hutchinson: British med. Journ. 13. April 1861. — [36] Paget u. Furneaux Jordan: Med. Times and Gaz. 23. Aug., 27. Sept. 1862. — [37] Velpeau: Gaz. hôp. 1863. No. 93. — [38] Stromeyer: Maximen der Kriegsheilkd. 2. Aufl. p. 583. — [39] Pribram: Prag. med. Wochenschr. 37, 38. Sept. 1864 (Fall 2). — Debrou: Arch. gén. de méd. 1865 u. Denucé: Gaz. hebdom. No. 13. p. 199. 1866. — [40] Urdy: Lancet I. 21. Febr. 1874. — [41] Wilkes: Med. Times and Gaz. 4. Sept. 1875. p. 263. — [42] Labattu: Thèse de Paris 1875. — [43] Duplay: Arch. gén. de méd. 1877. Bd. 1. p. 350. — [44] Bourotte: Thèse de Paris 1877 u. Buy: Thèse de Paris 1881.

Primärer Milzbrand der Haut und embolischer des Magendarms.

Beispiele: [45] Verneuil u. Houël: Gaz. hebdom. Bd. 4. 1857. No. 22. — [46] Wetz: Magaz. f. d. Heilkd. v. Rust. Bd. 16. 1824. p. 440. — Gayet: Lyon méd. No. 7. 1869. — Stone: Boston med. J. 11. Febr. 1869. — Friedberg: Virchow's Arch. 90. 1882. p. 26 (?). — Meier: Hufeland's Journ. f. pract. Heilkd. Bd. 54. 1822. III. Stück. p. 89. 1 Fall.

Primärer Milzbrand der Haut, embolischer der Lungen und des Darms.

Beispiele: [47] E. Wagner [22]. p. 28. — [48] Neydig [19]. p. 240, s. a. Fränkel u. Orth: Berl. klin. Wochenschr. No. 22 u. 23. 1874. Fall 2.

Primärer Milzbrand der Haut und der Lungen.

Beispiel: [49] Masing: Petersb. med. Wochenschr. 1877. No. 32. p. 279.

Primärer Milzbrand der Haut und des Darmes.

Beispiele: [50] Masing [49]. No. 9. — [51] Wagner [22]. p. 4. Fall 2 u. Masing [49]. No. 9. Fall 2, 3, 4 u. No. 32. p. 277. Fall 5. — Herrmann: Pet. med. Wochenschr. 1879. No. 20. p. 195 (als Complication Zeichen leichterer Heerderkrankg. im Hirn).

Primärer Milzbrand der Haut, der Lungen und des Magens.

Beispiel: [52] v. Wahl: Virch. Arch. Bd. 21. 1861. p. 579. — Fränkel u. Orth: Berl. klin. Wochenschr. No. 22 u. 23. 1874. Fall 1. — Zalesky: Virch. Arch. Bd. 31. 1864. p. 426 (Soor?).

Primärer Milzbrand der Haut, der Lungen und des Darmes.

Beispiele: [53] Wagner [22]. p. 9. No. 4. — [54] Kade: Petersb. med. Wochenschr. 1879. No. 27. p. 258. — [55] Leube: Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 12. 1874. p. 519 u. 536. Fall 2. — Neydig [19]. p. 251. — Masing: Petersb. med. Wochenschr. 1877. No. 32. Fall 6.

Die bisher nicht angeführte Casuistik des Milzbrandes der Haut und seiner Complicationen seit dem Jahre 1850.

1850. Kontny: Günsburg's Ztschr. 1. 5. 1851. Otto Moll: Dtsch. Klinik No. 4 u. 5. — J. Hoppe: Rhein. Monatschr. Dec. p. 675. — Dimitri Gawrilow: Med. Ztg. Russlands. 31. 1852. Falot: Rev. thér. du Midi. No. 8. — Ludlow: Med. Times and Gaz. Septbr. — Bouygues: Journ. de Toulon. Febr. — Wolff: Preuss. Vereins-Ztg. 52. 1853. Roth: Medicin. Central-Ztg. No. 25. — Griolet: Rev. thér. du Midi. Nov. 1854. Anjulo: Ebendort. Dec. — Lister: Monthly Journ. July. 1855. Hunt: Associat. med. Journ. March. No. 116. p. 274. — Thielmann: Med. Ztg. Russl. No. 1 u. Preuss. Vereins-Ztg. No. 23. 1856. Sanson: Rev. de thér. méd.-chirurg. 10. — Leclerc: Gaz. méd. de Paris. No. 12 u. 17. — Frölich: Württemb. Corr.-Bl. No. 34. — John Higginbottom: Lancet II. 22. — T. Hawkesworth: Dubl. Journ. Bd. 22. Nov. p. 403. — Gibson: Edinb. med. Journ. p. 438. Nov. — Albert Krause: Deutsche Klinik. 24. p. 253 u. 254. 1857. Biéchy: Gaz. méd. de Strasbourg. No. 10. — Putegnat: Journ. de Brux. Juli. — T. Wakley: Lancet I. 26. — Rouyer u. Nélaton: Bullet. de thér. Bd. 52. p. 180. Febr. — Bourgeois: Gaz. hebdom. IV. 41 u. 42. — Pichot: Gaz. des hôp. 122. — Joux: Ibid. 104. 110. — W. D. Husband: British med. J. No. 32. 8. August. — Salmon u. Maunoury: Gaz. méd. de Paris 1857. p. 684. 1858. Suffert: Preuss. Vereins-Ztg. N. F. 38. p. 186. — Löwenfeld: Ungar. Ztschr. XI. 9. 1859. Lente: Americ. Journ. of the med. sc. April. p. 308. — Sorbets (Léon): Gaz. hôp. 108. — Henry Colles: Dubl. Journ. Bd. 28. p. 205. Aug. — Gaujot: Rec. de mém. de méd. de chirurg. et de pharmac. milit. Paris. — Beigel: Deutsche Klinik. No. 14. — Raimbert: Gaz. méd. de Paris. 45 und Journal de Bruxelles. August. — Ancelon: Écho méd. de Neufchatel. 1860. Enos: New York med. Journ. Jan. p. 65. — Dierlich: Memorab. a. d. Praxis. V. 2. — Raimbert: Journ. de Bruxelles. Bd. 30. p. 633. 1861. Freud: Wien. med. Halle. II. 15. — C. de Hübsch: Gaz. d'Orient. IV. 4 u. 6. — Moriz Gauster: Wien. Wochenbl. XVII. 45 u. 46. — Pavia: El siglo med. Juli. 395. — Boinet et Putegnat: Journ. de Bruxell. Bd. 33. p. 311. Sept. 1862. Kleinenberg: Petersb. med. Zeitschr. Bd. 3. p. 76. — Beigel: Pr. Ver.-Ztg. N. F. V. 28. — Harper: Lancet II. 9. Aug. — Güntner: Prag. Vierteljahrsschr. f. pract. Heilkd. Bd. 2. p. 66. — Vulpian u. Philipeaux: Gaz. hebdom. VIII. 49. — Jordan: Med. Times and Gaz. 23. Aug., 27. Sept. — Massina: Thèse Montpellier. — Bell: Transactions of the New York State Medical Society, abgedruckt in Americ. med. Times. 19. Juli. 1863. Nunneley (Budd): Brit. med. Journ. Bd. 1. — Abad: El siglo med. p. 790. — Edmunds: Med. Times and Gaz. 31. Jan. — Golding Bird: Guy's hosp. Reports. XXIII. — Bericht über die Wanderversammlung ungarischer Aerzte und Naturforscher vom Jahre 1863. p. 148. — Batout: Montpellier médical. 1864. Fischer: Wien. med. Halle. V. 35. 37. — Mellier: Gaz. hôp. 84. Juli. p. 333. — Conradi: Norsk Magaz. XVIII. 2. p. 156. — Blavot: Thèse Strasbourg. — Moutet: Montpellier médical. — Devers:

Bull. de la société méd. d'émulation. 1866. Féréol: Gaz. méd. de Paris. No. 6. — Nagy: Wien. militärärztl. Zeitg. No. 2. p. 22. — Goupil: Thèse de Paris. 1867. Echalier: Thèse Montpellier. 1868. Stone: Boston med. and surg. Journ. Febr. 13. — Broca: Bullet. de l'acad. de méd. Bd. 33. p. 368. — R. Hüniken: Berlin. klin. Wochenschr. No. 46. p. 473. 1869. Hübner: Petersb. med. Zeitschr. XVII. p. 275. — Gosselin: Gaz. des hôp. No. 55. — Cantié: Thèse Montpellier. — Letourneau: Essai sur la pustule maligne. Strasbourg. — Bouley et Sanson: Recueil de méd. vét. — Lobligeois: Ebendort. — Rosenwasser: Philad. med. and surg. rep. Juni 16. 1870. Raimbert: Bullet. de l'acad. de méd. Bd. 35. p. 50. 1871. Münch: Centralblatt für d. med. Wissensch. p. 802. 1873. Rossbach: Berlin. klin. Wochenschr. No. 26. — Mauvezin: Arch. gén. de méd. Aug. 182. — Joffroy: Gaz. méd. de Paris. No. 3. p. 38. 1874. Klingelhöfer: Berl. klin. Wochenschrift. No. 44. p. 554. — Bartels: Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 16. p. 514. 1875. King: Amer. Journ. of the med. sc. Jan. — Franz Pfiffner: Corresp.-Blatt f. Schweiz. Aerzte. Febr. No. 3 u. 4. — Gross: Ebendort p. 632. — Donaud: Le Bordeaux méd. No. 16. — De St. Moulin: La Presse belge méd. No. 30. — C. Bell: Edinburgh med. Journ. Nov. Bd. 2. p. 1096. 1876. Bollinger: Münchner ärztl. Intellig.-Blatt No. 4. — Mór: Allgem. Wien. med. Ztg. No. 14. p. 121. — Chavanis: Lyon méd. No. 53. 1877. Masing: St. Petersburger med. Zeitg. No. 32. p. 279. — Vinc. Ricci: Il Morgagni. Nov. p. 858. — Buès: Thèse de Paris. 1878. Dav. Colley: British med. Journal. 15. Juni. — Malthe: Norsk Magaz. for Laegevid. R. 3. Bd. 8. Forh. p. 192. — R. Albrecht: Petersb. med. Wochenschr. No. 43 u. 44. 1879. Conradi: Norsk. Mag. etc. R. 3. Bd. 9. Forh. p. 248. — Sydow und Bergwall: Gefleborgs Dala laekara — och apotekaro forenings foerhandl. H. 6. p. 75. — Repertorium Bd. 40. p. 252 (Fälle in Württemberg). — Boelling: Hosp. Titende R. 2. Bd. 6. — Albrecht: Petersb. med. Wochenschr. No. 4 u. 5. — Rascol: Thèse de Paris. 1880. Fromont: Presse méd. belg. No. 36. — Davaine: Bull. de l'acad. de Méd. No. 30. p. 778, 779. — Wilmert: Press. méd. belg. No. 46. — Karst: Inaug.-Diss. Berlin. — Ziffer: Wien. med. Pr. No. 35—40. 16. Aug. 1881. Boek: Tidskrift for praktisk Medicin 1 Aary No. 7. — Lochner: Münch. ärztl. Int.-Bl. No. 9. — Reichert: Württemb. Corresp.-Bl. No. 9. — T. L. de Sanctis: Il Morgagni 11, 12, 35, 263, 672. — Tolderlund: Ugeskrift for Laeger 4 R. Bd. 3. p. 367. 1882. Bourguet (d'Aix): Bullet. de la sociét. de chir. 24 Mai p. 392. — Dumas: Journ. de thér. No. 21 u. 23.

Zusammenfassende Abhandlungen über den Milzbrand seit Heusinger 1850.

Hémard: Considérations sur les affect. charbonneuses. Paris 1852. — Gillet: Traité sur les malad. charbonn. Paris 1853. — Virchow: Handbuch der speciellen Pathologie und Therap. Bd. 2. Abth. 1. 1855. — Consolini: Gazetta Toscana No. 33, 34 u. 36. 1855. — Raimbert: Traité des maladies charbonn. Paris 1859. — Lengyel: der Polkovar. Orvosi Hetilap 1859 und 1860. — Popper: Ebendort, nach Koranyi: Milzbrand in Pitha-Billroth's Chirurgie. — Burgeois: Traité pratique de la pustule maligne. Paris 1861. — Falke: Milzbrand und Hundswuth. Jena 1861. — Budd: British med. Journ. Bd. 1. p. 85, 110, 159, 237, 316 u. 557. 1863. — Meissner: Wesen und Zusammenhang des Milzbrandes und der Pustula maligna. Prager V. J. S. 1865. Bd. 2. p. 113. — Babault: La pustule maligne, charbon, sang de rate, fièvre et maladies charbonneuses. Paris 1867. — Raimbert im Nouveau dictionnaire de méd. et de chir. VII. Paris 1867. — Leflaive: De la p. m. ou charbon ext. de l'homme 1870. — Brébant: Le charbon ou fermentation bactéridienne. Paris 1870. — Nicolai: Erfahrungen u. Notizen über Milzbrandkrankheiten. Darmstadt u. Leipzig 1872. — Dictionnaire des sc. méd. par Dechambre. Paris 1874. Artikel: Anthrax, Peste, Pustule maligne. — Nicolai in Gerhardt's Handb. d. Kinderkrankh. III. 1. — Bollinger: Handb. der sp. Pathol. u. Ther. v. Ziemssen Bd. 3. 1. u. 2. Aufl. 1876. — Koranyi in Pitha-Billroths Chirurgie. — Zuelzer: Artikel Carbunkel in der Realencyclopädie der gesammten Heilkunde 1880. Bd. 2. — Wilhelm: Milzbrand, mechanisch, physisch und chemisch erklärt. Liegnitz 1881. — Galtier: Les maladies infectieuses 1882. — Duclos: Les ferments et les maladies. Paris 1882. — Semmer: Milzbrand u. Milzbrandcontagium. Vorträge f. Thierärzte. V. Heft 2/3. 1882. — Eberth: Der Milzbrand. Klinischer Vortrag 1882. — Chamberland: Charbon et vaccinat. charbonneus. Paris 1883.

Capitel VI. **Art und Auftreten des Milzbrandes.**

Milzbrandterritorien.

[1] Feser (Schatzmann): Milzbrand a. d. oberbayer. Alpen. München 1877. p. 197 u. p. 6, 7 u. 11. — [2] Für die Bodenverhältnisse Preussens u. Thüringens wären zu benutzen die geolog. Specialkarten, herausgegeben von der geologischen Landesanstalt in Berlin mit den dazu gehörigen Erläuterungen verschiedener Geologen. Die einzelnen Sectionen dieser Karten erscheinen lieferungsweise. — [3] Oemler: Arch. für wiss. u. pract. Thierheilkde. Berlin 1876. Bd. 2. p. 257. — [4] Gerlach: Magazin für die Thierheilkde. von Gurlt u. Hertwig Bd. 11 u. 12. (Heusinger p. 240—242). — [5] Körber: Magazin Bd. 14. — [6] Schmidt: Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellsch. 1867 p. 52. — [7] Wald: Vorkommen u. Entstehung des Milzbrandes. Halle 1862. — [8] v. Dechen: Erläuterungen der geologischen Karte vom Rheinland und Westphalen p. 752. — [9] Beyrich, Roth und Römer: Erläuterungen zu den geolog. Karten von Mittel- und Oberschlesien. — [10] Uebersicht der Milzbranddistrikte in Frankreich bei Heusinger p. 5, 282, 294, 307, 309 u. s. w. Dazu: [11] Guipon: De la maladie charbonneuse. Paris 1867. p. 5—9 u. p. 16 u. 17 und Magne: Bullet. de l'acad. de Médecine 1863—1864. Bd. 29. p. 1103, 1107 u. 1108. — Renault und Raynal: Gaz. méd. de Paris 1864. p. 48. — Devers: L'union méd. 24. 25. 1864. — Ranse: Gaz. méd. de Paris. No. 43. 1879. — Chamberland: Charbon et vaccinat. charbonneus. Paris 1883. — Die Mém. et Bull. de la soc. géol. en France. — Von älteren Schriftstellern, ausser den bei Heusinger citirten, namentlich: Delafond: Police sanitaire p. 444 u. Traité sur la malad. de sang des bêtes bovines. Paris 1843. — [12] Plinius: Histor. natural. XXVI. 1. — [13] Haupt: Ueber einige Seuchenkrankh. d. Hausthiere. Ausg. von Gurlt. Berlin 1845. — [14] v. Bär: Furia infernalis in Lievland. Froriep's Notizen. Bd. 20. p. 25. — Andersohn: Oesterr. thierärztl. Ztschr. Bd. 32. p. 167. 1869 u. Jessen: Wochenschr. f. Thierhlkd. 67. 1869. — [15] Lubelski: Arch. vétérin. publ. à l'école d'Alfort p. 261. 1882. — [15a] Kitt: Sp. Abdr. d. Sitzgsber. d. Gesellsch. f. Morph. u. Physiol. München, 10. Febr. 1885. — Eine Uebersicht d. Milzbrandterritorien d. ganzen Erde giebt Heusinger auf p. 201—377. Soweit dieselbe Ungarn betrifft, kann sie vervollständigt werden durch: Franz Ott: Ungar. Zeitschr. XI. 2. 1860. — Poor: Prager V. J. Sch. Bd. 77. p. 17. 1863. — Fischer: Wien. med. Halle V. 35, 37. 1864. — Man vergl. auch noch: Liégy: Journ. de Méd. de Bruxelles p. 508. 1871 (Gemüse u. menschl. Milzbrand). — Rivolta: Giorn. di anat. fisiol. e pathol. degli animali p. 304. 1882. — Buchner: Augsb. allgem. Zeitg. Beilage zu No. 321. p. 4738. 1884.

Gruppenerkrankungen beim Menschen.

[16] Helbig: De carbunculo polonico p. 12 (s. Heusinger p. 442). — [17] Walch in Nebel u. Vix Ztschr. Bd. 16. p. 176 (Heusinger p. 91). — [18] Menschel: Preuss. Ver.-Ztg. F. V. 23, 28. 1862. — [19] Bollinger: D. Arch. f. klin. Med. von Ziemssen Bd. 14. 1874. p. 277. — [20] Lutz: Münch. ärztl. Intell.-Bl. 1881. No. 21. p. 227. — [21] Mayer: Dtsch. Ztschr. f. Thiermed. Bd. 3. p. 95. — Auch vergl. man: Giornal. di Med. veterinaria Bd. 4. 1855. Recueil de Méd. véterin. Juli—Septbr. 1858. Magazin für die Thierheilkde. von Gurlt und Hertwig Bd. 24. p. 389. — Gauster: Dragomel in Krain. Wien. med. Wochenbl. XVII. 45, 46. 1861.

Endemieen.

[22] Heusinger: p. 343 (Fodéré) u. p. 321 (Bayle). — [23] Rame: Essai sur Lodève. Lodève 1841. — [24] Trousseau: Gaz. méd. de Paris 1874. No. 4 u. Rayer: Traité des maladies de la peau. Artikel Pustule maligne (Erkrankung in Haarfabriken). — [25] Guipon [11] p. 68 u. p. 7. — [26] Millet: Bullet. de la société de chirurg. 1879. p. 514. — [27] Mégissiers: Montpellier médical 1877, p. 18. — [28] Pomilio: Il Morgagni Maggio 1880. — [29] Oemler: [3] p. 257. — [30] Weber: Wien. med. Wochenschr. No. 15. 1851. — [31] Weiss: Münchener ärztl. Int.-Bl. No. 25. 1869. — [32] Nicolai: Erfahrungen und Notizen über die Milzbrandkrankheit. Darmstadt u. Leipzig 1872. — [33] E. Wagner: Arch. der Heilkde. Bd. 14. 1874. — [34] Kolb: Deutsche Vierteljahrsschr. für öffentl. Gesundheitspflege 1870. Bd. 2. p. 316. — [35] Ott: Ungar. med. Zeitschr. XI. 2. 1860. — [36] Borstieber: Wien. med. Presse p. 146. 1870. — [37] Koranyi: Milzbrand im Handb. d. allgem. u. spec. Chir. v. Pitha-Billroth. — [38] Heusinger p. 210 u. 216. — [39] Neftel: Würzb. med. Zeitschr. Bd. 1. — [40] Hübner: Petersb.

med. Zeitschr. XVII. p. 275 u. Heusinger p. 226. — [41] Neydig: Vierteljahrsschr. f. ger. u. öff. Med. N. F. Bd. 10. 1869. p. 240. — [42] Münch: Centralbl. für die med. Wissensch. 1871. p. 802. — [43] Paget u. Jordan: Med. Times and Gaz. 23. Aug. 27. Septbr. 1862. — [44] Frennercy: Dubl. med. Press. Decbr. 1852.

Epidemieen.

[45] Hupel: Topogr. Nachrichten von Liv- u. Esthland. Riga 1774. Bd. 1. p. 565 (Heusinger p. 226). — [46] Bertin u. Montigny: Instruction et avis aux habitans des provinces méridion. de la France. Paris 1775 (Heusinger p. 123.) — [47] u. [48] Heusinger p. 128 u. 147. — [49] Astrachan. Gouvernements-Zeitg. 1843. No. 5. — [50] Thierärztl. Repertorium 1869. p. 148. — [51] Husemann: Deutsche Klinik 8, 9, 10. 1864. — [52] Huber u. Butter: Arch. f. Heilkde. Bd. 19. p. 1. 1878. — [53] Dobrzycki: Medycyna No. 1—5. 1876. — [54] Lengyel: Orvosi Hetilap. 1859 u. 1860 und Popper ebendort 1860 nach Koranyi [37].

Capitel VII. **Die Verluste an Milzbrand.**

[55] Mittheilungen aus der thierärztlichen Praxis im preussischen Staate im Magaz. f. Thierheilkde. von Gerlach u. Leisering u. von Gurlt u. Hertwig später im Arch. f. wissensch. u. pract. Thierheilkde. Supplementbände u. Supplementhefte der verschied. Jahrgänge. — [56] Jahresberichte der k. techn. Deputation f. d. Veterinärwesen über die Verbreitg. der ansteckenden Thierkrankh. in Preussen. Berlin, Hirschwald. — [57] Gerlach, später Damann: Jahresberichte der k. Thierarzneischule zu Hannover. — [58] Jahresberichte der k. Central-Thierarzneischule in München. — [59] Berichte über das Veterinärwesen im Königreich Sachsen. — [60] Lydtin: Mitthlg. über das badische Veterinärwesen. Carlsruhe. — [61] Röll: Veterinärbericht. Nach amtl., im Auftrag des Ministeriums des Inneren aus den im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern eingelangten Berichten bearbeitet. Wien. — [62] Tormay: Berichte der k. ungar. Veterinäranstalt in Budapest. — [63] Bericht an den König der Niederlande betr. die Ausübung der Thierheilkunde und die Handhabung der Veterinärpolizei. — [64] Wehenkel: Etat sanitaire des animaux domestiques dans le royaume de Belgique. Bruxelles. — [65] Lundgren: Seuchen in Skandinavien. — [66] Aarsberetning fra det veterinaere Sundhets raad. Kjöbenhavn. — [67] Report of the veterinary department for the year etc. London. — [68] Billings the relation of animal diseases to the public health and their prevention. New-York 1884. — [69] Pasteur: a) Compt. rend. Bd. 91. p. 86. — b) Bd. 92. p. 1379. — c) Bd. 95. 1882. p. 1250. — [70] Verrier: Recueil de méd. vét. 1870. p. 321. — [71] Guipon: [11] p. 8 u. 30. — [72] Delafond: Traité sur la maladie de sang de bêtes bovines. Paris 1843. — [73] Grimm: Virch. Arch. Bd. 54. p. 262. — [74] Ucke: Mitthlg. a. d. Bericht d. med. Depart. d. Minister. d. Inneren in Russland f. d. Jahr 1876. Eulenberg's V.-J.-Schr. f. ger. Med. u. öffentl. Sanitätsw. Bd. 31. 1879. p. 338. — [75] Annual Report of the Registrar-General nach Budd: Brit. med. Journ. 1863. Jan. 31. p. 110. — [76] Guipon: [11] p. 10—44 u. Pièce justificative No. 3.

Capitel VIII. **Die Vorhersage beim Milzbrand.**

[1] Die vorhergehenden Capitel, namentlich auch Capitel II. — [2] Oemler: Archiv für wissenschaftl. und pract. Thierheilkde. Berlin 1876. Bd. 2. p. 289. — [3] Robert Koch, Gaffky u. Löffler: Mittheilg. a. d. kaiserl. Gesundheitsamte Berlin. Bd. 2. 1884. p. 169. — [4] Chauveau: Compt. rend. 1880. Bd. 91. p. 680. — [5] Beigel: Deutsche Klinik No. 13. 1859. — [6] Hertwig: Magazin f. d. Thierheilkde. Bd. 27. 1861. p. 179. — [7] Schraube: Preuss. Ver.-Ztg. N. F. VII. 14 u. 15. 1864. — [8] Bollinger: Deutsches Archiv f. klin. Med. v. Ziemssen Bd. 14. 1874. p. 277. — [9] Papillaud: Gaz. méd. de Paris No. 11. 1850. — [10] Steiner: Prager med. Wochenschr. No. 40. 1864 (?). — [11] Weber: Wiener med. Wochenschr. No. 15. 1851. — [12] Raphaël: Gaz. des hôp. p. 426. 1857. — Salmon u. Maunoury: ibid. 44, 45, 47, 50, 52. — Burgeois: ibid. 101. — Pichot: ibid. 122. p. 486. — Nélaton: Bullet. de l'acad. de méd. Bd. 22. Septbr. 1857. p. 1258. — Babault: Union méd. No. 3. 1858. — [13] Nelson: British med. Journ. 30. März p. 329 u. 6. April p. 356. 1861. — [14] Dumoulard: Lyon méd. No. 2. 1880. — [15] Neftel: Würzb. med. Zeitschr. Bd. 1. — [16] Nicolai: Erfahrungen u. Notizen über Milzbrandkrankheiten. Darmstadt u. Leipzig 1872. — [17] Hübner: Petersb. med. Wochenschr. XVII. p. 275 u. Renovanz bei Heu-

singer p. 12. — [18] Davis-Colley u. Turner: Med. chir. Transactions. Bd. 65. 1882. p. 237. — [19] Guipon: De la maladie charbonneuse de l'homme. Paris 1867. p. 113. — [20] Oemler [2] p. 284. — [21] Cosson: Compt. rend. de l'acad. Bd. 94. 1882. p. 697.

Capitel IX. **Fragment zur Theorie des Milzbrandes.**

[1] Siedamgrotzky: Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin I. p. 253. 1875. — [2] Rodet: Contribution à l'étude expériment du charb. bactéridien. Thèse Lyon 1881 u. Compt. rend. Bd. 94. 1882. p. 1060. — [3] Wagner: Arch. f. Heilkde. XIV. 1874. S. 25. — [4] Masing: Petersb. med. Wochenschr. 1877. No. 32. — [5] Oemler: Archiv für wissensch. u. pract. Thierheilkde. Berlin 1876. Bd. 2. p. 288. — [6] Chauveau: Compt. rend. Bd. 91. 1880. S. 680. — [7] Toussaint: Compt. rend. Bd. 85. 1877. p. 1076. — [8] Eberth: Zur Kenntniss der bacteritischen Mycosen. Leipzig 1872. — Frisch: Wien. akad. Sitzungsber. Bd. 74. 1876. p. 123. — Man vergleiche noch: Routier u. Regnard: Gaz. méd. de Paris 1877. No. 51. p. 638 (Gaswechsel). — Toussaint: Compt. rend. Bd. 86. 1878. p. 978 (Vordringen der Bacillen gegen den Lymph- und Blutstrom, Verstopfung der Capillaren, chemische Gifte). — Colin: Bullet. de l'acad. de Méd. 1878. No. 10 u. p. 1255 (Lymphdrüsen und Milzbrandbacillen, Blutveränderungen und deren Beziehungen zur Symptomatologie). — Colin: Journ. de méd. vétérin. 1879 (Verstopfung der Capillaren, Sauerstoffmangel, Temperaturabnahme in ihren Beziehungen zu den Symptomen).

Capitel X. **Heilverfahren beim Milzbrand.**

Prophylactische Maassregeln gegen den Milzbrand der Thiere und der Menschen.

[1] Deutsches Reichs-Vieh-Gesetz vom 23. Juni 1880. Instructionen des Bundesrathes dazu vom 24. Februar 1881. — Die für Frankreich, Holland und die Schweiz gültigen Vorschriften zur Verhütung des Milzbrandes finden sich u. A. bei Puetz: Seuchen u. Heerdekrankh. Stuttgart 1882. p. 620—668. — [2] Rob. Koch: Mitthlg. a. d. k. Gesundh.-Amte v. Struck. Berlin. Bd. 1. 1881. p. 64 u. Cohn's Beitr. z. Biolog. d. Pflanzen. Bd. 2. p. 306. — [3] Reclam: Arch. f. wiss. u. pract. Thierheilkde. Berlin 1877. Bd. 3. p. 569. — [4] Toussaint: Compt. rend. Bd. 91. 1880. p. 135, 303 u. 457 u. Recueil de méd. vétér. VII. 1880. p. 725. — Nach Pasteur: Compt. rend. Bd. 92. 1881. p. 663 sind Toussaint's erste auf die Schutzimpfung bezügliche Arbeiten in der Académie des Sciences am 2. August 1880 und in der Académie de Médecine am 3. August 1880 verlesen worden. — [5] Pasteur: Compt. rend. Bd. 92. 1881. p. 429, 666 u. 1378. Gaz. méd. de Paris No. 11. 1881. British med. Journ. 13. August 1881. s. a. die Note in den Compt. rend. Bd. 91. 1880. p. 315. — [6] Chauveau: Compt. rend. Bd. 94. 1882. p. 1694. — [7] Chauveau: Compt. rend. Bd. 96. 1883. p. 553 u. 612. s. a. Bd. 97. p. 1242 u. 1397. — [8] Chamberland u. Roux: Compt. rend. Bd. 96. p. 1088 u. 1411. — [9] Pasteur: Compt. rend. Bd. 92. 1881. p. 1378. — [10] Pasteur: Compt. rend. Bd. 95. 1882. p. 1250 u. Boutet: L'union agricole d'Eure et Loire 2 Novembre 1882. — [11] Chauveau: Compt. rend. Bd. 96. 1883. p. 678 u. 1471 und Robert Koch: Mitthlg. a. d. k. Gesundheitsamte von Struck. Bd. 2. 1884. p. 162. — In Sachen der Schutzimpfung vergleiche man noch: Chauveau: Compt. rend. Bd. 92. 1881. p. 844. — Bouley: Compt. rend. Bd. 93. 1881. p. 190. — Robert Koch: Ueber Milzbrandimpfg. Cassel u. Berlin 1882. — Pasteur: Compt. rend. Bd. 96. 1883. p. 979. — Löffler: Mitthlg. a. d. k. Gesundheitsamt von Struck. Bd. 1. 1881. p. 134 u. Robert Koch ebendort Bd. 2. 1884. p. 160. — Grawitz: Experimentelle Beiträge zur Milzbrandimpfung. I.-D. Berlin 1882. — Chamberland: Charbon et vaccinat. charbonneus. Paris 1883. — Puetz: Ueber die Milzbrandimpfung Pasteurs. Leipzig 1884.

Chirurgische und medicinische Behandlung.

1853. Pomayrol: Annal. clin. de Montpellier Juni (Wallnussblätter local). — Bruguier: Rév. thér. du Midi. Juli. 1854. Salmon: Rev. méd.-chir. März (Arg. nitr., Kal. caust., Sublimat). 1855. Babault: Union méd. (Cataplasmen, Blutegel, Incision). 1860. Creutzer: Wien. Zeitschr. N. F. III. 24. (Kreuzschnitt; ferr. muriat.) 1861. Seiche: Med. Central-Zeitg. Bd. 30. Stück 18. p. 138 (Collodium, Incision). — Lamprecht: Gaz. méd. de

Padoue. No. 10. p. 144 (Compression der Brachialis). 1862. Sankiewicz: Med. Central-Zeitg. Bd. 31. 1. 1862 (Aetzpaste auf thier. Carbunkel). — Paget u. Jordan: Med. Times and. Gaz. Aug. 23. Septbr. 27 1862 (Exarticul. hum.) 1863. Greve: Norsk Magaz. for Laegevidank. p. 993. 1864. Petersb. med. Ztg. VI. 1 u. 41. — Collis: Dubl. Journ. Bd. 37. p. 74. — Mauvezin: Coup d'oeil sur les divers traitements de la p. m. Paris 19 Ss. u. Arch. gén. de méd. März 1866. p. 257. — Smyly: Dubl. Journ. Bd. 37. p. 280. — Barbarotta: Il Morgagni VI. 11. 12. p. 1044. — Guérin: Bullet. de l'acad. de méd. Bd. 29. p. 885 vom 21. Juni. — Corlieu: Gaz. hôp. 79. p. 214 (Sublimat). — Schuster: L'union 76 (Schmucker'sche Umschläge). — Falke u. Hasselbach in Schmidt's Jahrb. p. 106. 1865. Budd: Lancet I. 14 Jan. p. 47. — Davaine: Compt. rend. Bd. 77. p. 729 u. 736 (Heisser Hammer local; Jod innerlich u. örtlich.) — Déclat: ibid. p. 756 (Carbolsäure innerlich u. örtlich). 1866. Mauvezin: Arch. gén. Juni S. 692 (Exstirpation; Glüheisen). — Goupil: Thèse Paris (Chinaextract in grossen Dosen). — Chodzko: Rev. de thér. méd.-chirurg. No. 5 (Sauerteig mit Kreide). 1867. Guipon: Bullet. gén. de thér. Bd. 73. p. 256. — Vanzetti: Gaz. hôp. No. 140. p. 587 (Compression). 1868. Booth: Boston med. and surg. Journ. 3 Novbr. 1869. Mourlon: Recueil de mémoires de méd. militair. Decbr. p. 511 (Exarticul. hum.) — Loubeyre: Gaz. méd. d'Algérie No. 11 (Carbolsäure). — Lemaitre: Recueil de méd. vét. p. 756. — Hertell: Magaz. f. d. Thierheilkde. von Gurlt u. Hertwig 95 (Chlorkalk). 1871. Milanese: Giorn. di med. vet. prat. p. 13. — Déclat: Compt. rend. Bd. 73. No. 14. 1872. Déclat: De la curat. du charbon. Paris (Carbolsäure äusserlich u. innerlich). 1874. Bouley: Journ. de thér. No. 22. 861. — Cezard: Recueil de méd. vét. p. 584, 664, 824, 909 (Jod innerlich u. äusserlich). 1875. Raimbert: Bullet. de l'acad. de Méd. No. 20. p. 549 (Carbolsäure subcutan). — Méplain: Gaz. hebd. p. 500. — Estradère: Bullet. gén. de thér. p. 489 (Carbolsäure). — Raphael: Gaz. hebd. p. 516. 1876. Grzymala: Journ. de thérap. p. 529. — Oemler: Arch. f. wissensch. u. pract. Thierheilkde. p. 291 (Incision). 1877. Grassot: Journ. de thérap. p. 641. — Comin: Gaz. hôp. p. 131. — Feser: Berner thierärztl. Zeitschr. p. 437 (Salicylsäure). — Clever: Petersb. med. Wochenschr. No. 27. — Wulff u. Hinze: ibid. No. 32. p. 282. 1880. Brochin: Gaz. hôp. No. 112, 127 (Carbolsäure, Jod, Sublimat). — Louvrier: Compt. rend. Bd. 91. No. 31 (Ammoniak, Terpentin, Essig). 1881. Davaine: Compt. rend. Bd. 93. No. 24 (Aetzpaste, Glüheisen). — Bréchamier: Bullet. de la société de chir. p. 175 (Jod u. Jodkali). — Deprès, Trélat, Chipault: ibid. (Cauterisation, Jod, Carbolsäure). — Verneuil: Bullet. gén. de l'acad. de méd. p. 182, 204 (Ignipunctur, Jod 1 : 200 Wasser subcutan). — Le Fort: Bullet. de la société de chir. p. 298 u. 308. — Verneuil (Thermocauter), Deprès (expectativ): ibid. — Popper: Centralbl. f. Chir. No. 33 p. 513 (Exstirpation). — Roser: ibid. No. 36. p. 562. — Baduel: Thèse de Paris (Injection von Jodkali 1 : 500 Wasser; 2% Carbolsäurelösung). — Mesnard: Thèse de Paris (Jodtinctur 1 : 200 subcutan, Glüheisen). — Robert Koch: Mitthlg. a. d. k. Gesundheitsamte von Struck Bd. 1, p. 268, 279 ff.

Bemerkung. Das Literaturverzeichniss bezieht sich auf die Jahre 1850—1884. Die vor 1850 bekannt gewordenen Arbeiten über Milzbrand gibt Heusinger in genügender Vollständigkeit.

Rauschbrand.

Capitel I—VII. **Rauschbrand der Thiere.**

[1] Gellé: Pathol. bovine. Paris 1840. p. 144, 191, 216. — [2] Delafond: Traité sur la maladie du sang des bêtes bovines. Paris 1848. p. 225 u. 286. — [3] Heusinger: Milzbrandkrankh. d. Thiere u. d. Menschen. Erlangen 1850. — [4] Rychner: Bujatrik. Bern 1851. p. 406. 412, 413. — [5] Cruzel: Traité pratique des malad. de l'espèce bovine. Paris 1869. — [6] Feser: Berner Ztschr. f. pract. Veterinär-Wissensch. v. Puetz. 4. Jahrg. 1. Heft. 1876. p. 13. — [7] Bugnion: Deutsche Zeitschr. f. Thiermedic. v. Bollinger u. Frank. II. 1876. p. 332. — [8] Feser: Milzbrand a. d. oberbayerischen Alpen. München 1877. p. 69—91. — [9] Bollinger: Münchener ärztl. Int.-Bl. No. 29. p. 306. 1878. — [10] Sommer:

Sep.-Abdruck a. d. Mitthlg. des Vorarlberg. Landwirthschafts-Vereines. Bregenz 1878. — [11] Hable: Oestr. Vierteljahrsschr. f. wissensch. Veterinärkde. Bd. 51. 1879. p. 80. — [12] Arloing, Cornèvin u. Thomas: Recueil de méd. vétérin. 1879. p. 1095. — [13] Vernant: ibid. 1880. p. 115. — [14] Feser: Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin von Bollinger etc. VI. 1880. p. 371. — [15] Strebel: Schweiz. Arch. f. Thierheilkde. von Niederhäusern u. Strebel II. 1880. p. 97, 129, 161. — [16] Arloing, Cornevin u. Thomas: Compt. rend. Bd. 90. p. 1302, Bd. 91. p. 734 u. Bd. 92. p. 605, 739, 1246. Annales de méd. vét. de Bruxelles 1881. p. 379. — [17] Bouley: Compt. rend. Bd. 92. p. 1383, Bd. 93. p. 531 u. Recueil de méd. vétérin. 1881. p. 552. — [18] Hafner: Thierärztl. Mitthlg. von Lydtin XVII. 1882. p. 17, 151, 191. — [19] Arloing, Cornevin u. Thomas: Compt. rend. Bd. 94. p. 1396. Bd. 95. p. 189 (Abschwächung durch Erhitzen). — [20] Dieselben: Arch. vétérin., publ. à l'école d'Alfort 1882. p. 169 u. 449. — [21] Dieselben: Recueil de méd. vét. IX. 1882. p. 442 u. 467 (Einwirkg. v. Chemikal. auf Rauschbrandbacillen). — [22] Hass u. Heseler: Jahresbericht über Verbreitung ansteckender Thierkrankh. in Preussen. Suppl. IX. z. Arch. f. wissensch. u. pract. Thierheilkde. 1883. p. 5. — [23] Rivolta: Giorn. di anat. fisiol. et pathol. degli animal. 1882. p. 62 u. 133. — [24] Arloing, Cornevin u. Thomas: Lyon méd. No. 18. 1883. Compt. rend. de la société de biologie 1883. p. 121. Compt. rend. Bd. 97. p. 1071. — [25] Brémond u. Gerlier: Arch. vétérin. publ. à l'école d'Alfort. 1883. p. 194 u. 196. — [26] Nuvoletti: La clinica veterinar. VI. 1883. p. 304.

Capitel VIII—XI. **Rauschbrand des Menschen.**

[1] Fabricius Hildanus de gangraena et sphacelo 1593. — Opera: observationum et curationum Cent. I. Observ. XXX. Francof. 1646. — [2] Kirkland: A treatise on gangrene. London 1752 u. 1786. — [3] Bally: Arch. gén. de méd. Bd. 25. 1831. p. 129 (Gasanalyse). — [4] Roux: Gaz. méd. de Paris 1833. p. 147. — [5] Martin de Bazas: Gaz. méd. de Paris 1836. p. 343. — [6] Colson: Journ. de connaiss. médico-chirg. 1840. p. 148. — [7] Velpeau: Leçons orales de Clin. chirurg. Bd. 2. 1841. p. 522. — [8] Roux: Gaz. méd. de Paris 1841. p. 21. — [9] Velpeau u. Tardieu: Annal. de la Chir. franç. et étrang. Bd. 10. 1844. p. 373. — [10] Velpeau: Gaz. des hôp. 1844. p. 458. — [11] Malgaigne: Journ. de chirurgie 1845 April. Fractures p. 353. — [12] Malgaigne u. Joffroy: Gaz. hôp. 1845. No. 47 (Gasanalyse; Kohlenwasserstoffverbindung). — [13] Rognetta u. J. Roux: Annal. de thérap. 1848. — [14] Chassaignac: Des Opérations applicables aux fractures compliquées. Thèse de Concours 1850. p. 100. — [15] Demarquay u. Rabaut: Gaz. hôp. 1852. p. 465. — [16] Maisonneuve: Compt. rend. 1853. 12 Septbr. u. Bullet. de l'acad. de Méd. 13 Septbr. 1853. — [17] Chassaignac: Compt. rend. 19 Septbr. 1853. — [18] Gosselin: Gaz. hôp. 1855. No. 55 u. Mém. de la société de chir. Bd. 5. p. 147. — [19] Velpeau: Gaz. hôp. 1856. p. 241. — [20] Boureau: Thèse de Paris 1856. No. 18. — [21] Lyons: Report on the pathology of the diseases of the army in the East. London 1856. — [22] Nélaton: Gaz. hôp. 1857. p. 266. — [23] Salleron: Arch. de médec. militaire 1858. — [24] Dolbeau: De l'emphysème traumatique. Paris 1860. — [25] Gurlt: Handbuch der Lehre v. d. Knochenbrüchen. Berlin 1862. Bd. 1. p. 544 (gute Uebersicht bis 1860). — [26] Pirogoff: Grundzüge der allgem. Kriegschirurgie 1864. p. 120, 863, 867, 1006 u. 1007. — [27] Ferry 1870/71 nach Jubin [33] p. 17. — [28] Bottini: Giornal. della reale Acad. di Torino. Decbr. 1871 nach Mollière [39]. Bd. 39. No. 1. Casuistik auch bei Jubin [33] p. 23 ff. — [29] Perrin: Gaz. hebdom. 1872 nach Jubin [33] p. 17. — [30] v. Langenbeck: Schussverletzung. des Hüftgelenks. Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 16. 1874. — [31] Richelot: L'union méd. 1875. No. 15. — [32] Dolbeau: 1875 nach Nivard [34] p. 17. — [33] Jubin: Thèse de Paris 1876. No. 52. — [34] Nivard: Thèse de Paris 1877. No. 50. — [35] Terillon: Bullet. gén. de thérap. 1877. 15 u. 30 Mai. — [36] Mondan: Lyon médical 1877. No. 45 u. 46. — [37] Hüter: Centralbl. f. Chir. 1879. No. 32 u. Kolaczek: Bresl. ärztl. Ztschr. 1880. No. 6. — [38] Parise: Arch. gén. de méd. 1880 Novbr. — [39] Mollière: Lyon méd. 1881. Bd. 38. No. 45. — [40] Fischer: Deutsche Chirurgie. Lief. 17a. Kriegschirurgie 1882. p. 371. — [41] Gussenbauer: ibid. Lief. 4. 1882. p. 135. — [42] Mollière: Lyon médical. 1882. Bd. 39. No. 1. — [43] Recklinghausen: Deutsche Chirurgie. Lief. 2 u. 3. 1883. p. 366. — [44] Rosenbach: Mikroorganismen bei den Wundinfectionskrankheiten. Wiesbaden 1884.

MILZBRAND.



Capitel I.

Der Milzbrandbacillus und seine Spore.

Formverhältnisse.

§. 1. Formen im lebenden Gewebe. Der im lebenden Blut und in den lebenden Geweben wuchernde Spaltpilz, welchen wir den Milzbrandbacillus — Bacillus anthracis — zu nennen uns gewöhnt haben, darf als ein Gebilde von bemerkenswerther Einheit der Form bezeichnet werden und lässt sich mit einem abgestutzten Cylinder oder, wie die alte Bezeichnung es will, mit einem kurzen Stab, am Zutreffendsten vergleichen [1—9].

Die scharf und rechtwinkelig zur Längsachse abgeschnittenen Enden eines solchen Bacillus sind zugleich etwas verdickt (8, S. 428 u. 430 und 10, S. 55), die Mitte desselben zeigt oft die Andeutung einer Quertheilung und über dieser Stelle dann bisweilen eine Knickung oder wellige Ausbuchtung. Im Uebrigen sind die Contouren des Milzbrandbacillus geradlinige; sie umschliessen ein homogenes, glashelles, stark lichtbrechendes und keinerlei sichtbare Bewegungen vollführendes Protoplasma (8, S. 280).

In den nicht erstorbenen thierischen Geweben wächst der Milzbrandbacillus nur bis zu einer bestimmten Länge aus. Die Bücher geben dieselbe, meiner Meinung nach übervorsichtig, auf 1—14 μ an; sie wollen mit einer solchen Bestimmung offenbar andeuten, dass bei den verschiedenen Thieren in dieser Beziehung grössere, noch genauer zu ermittelnde Schwankungen bestehen.

Prüft man die Längenverhältnisse bei derselben Gattung, dann fallen die Unterschiede nicht so erheblich aus. Beim Menschen und Hammel z. B. habe ich intra vitam überwiegend häufig 5, 6, 9 und 12 μ gemessen und die grösseren Maasse immer im Verein mit den Zeichen der Quertheilung gefunden. Aehnlich lauten die Angaben von Turner über die Länge von Bacillen aus menschlichen Milzbrandcarbunkeln [9]. Man kann also die kurzen Bacillen als die eben aus der Quertheilung hervorgegangenen jungen Exemplare betrachten. Während sie zu der ihnen überhaupt erreichbaren Länge von 9 oder 12 μ auswachsen, sind sofort auch die Bedingungen zur Geltung gekommen, welche sie in zwei Theile zerfallen machen.

Diese Angelegenheit erfordert noch weitere die einzelnen Thierclassen berücksichtigende Untersuchungen.

Endlich wäre die grosse Constanz des Breitendurchmessers des Milzbrandbacillus hervorzuheben; dieses Maass beträgt etwas mehr als 1 μ und deutet auf die kreisförmige Gestalt des Querschnittes des Bacillus. Man hat sich denselben also cylindrisch zu denken. Grenzt er an einen anderen, so geschieht dies immer so, dass seine scharfe Kante sich eng an die des Nachbars legt.

§. 2. Formen ausserhalb des Organismus. Ausserhalb des lebenden Organismus zeigt der Milzbrandbacillus, sofern er günstigen Nährbedingungen ausgesetzt war, die folgenden, die Constanz der Art freilich nicht berührenden Eigenthümlichkeiten (8, Photogramme Tafel XVI Fig. 2—4, Text S. 281).

Zunächst ist er zu vielfach gewundenen, bündelförmig bei einander liegenden oder geflechtartig sich durcheinander schiebenden, aber niemals verzweigten Fäden ausgewachsen, deren Länge das vielfache, ja das hundertfache des ursprünglichen Bacillus erreichen kann. Dann haben viele solcher Fäden ihre gleichmässige Structur und ihr glashelles Aussehen verloren; ihr Inhalt sieht fein granulirt aus und in demselben lagern kleine eirunde, scharf begrenzte, das Licht besonders stark brechende Körperchen — die Milzbrandsporen. Sie verleihen, da sie in regelmässigen Abständen geordnet sind, dem Milzbrandfaden das Aussehen einer Perlschnur. Zerfällt der Faden, so liegen seine Sporen zu Längsreihen, späterhin zu Häufchen geordnet auf dem Nährsubstrat. Wie die Spore, die Fruchtform des Milzbrandstäbchens, sich wieder zum Bacillus entwickelt, das findet sich weiter unten im Abschnitt über die Lebensäusserungen des Milzbrandbacillus vermerkt. An dieser Stelle sei nur hervorgehoben, dass über den engen Formenkreis des Stabes und der Spore der Milzbrandbacillus sich nicht hinausbewegt und dass seine Formverhältnisse ergründet zu haben fast ausschliessliches Verdienst Robert Koch's (8, 10) ist.

Lebensbedingungen.

§. 3. Chemische Zusammensetzung. Die chemische Zusammensetzung des Milzbrandprotoplasmas hat Nencki [12] zum Gegenstand besonderer Untersuchungen gemacht.

Früher von ihm und Schaffer [13] analysirte einheitliche Fäulnissbacillen bestanden zu mehr als 84 % aus Eiweisssubstanzen. Die wichtigste unter ihnen, mehr wie 90 % der Gesammtmenge betragend, war das Mycoproteïn. Es konnte den Bacterien durch 0,5 % Kalilösung entzogen werden, war in Wasser, Alkalien und verdünnten Säuren leicht löslich, wurde aber aus seinen sauren Lösungen schon durch geringen Zusatz von Kochsalz gefällt — ein für Mycoproteïn besonders charakteristisches Verhalten. Die Elementaranalysen dieses Eiweissstoffes ergaben 52,32 % Kohlenstoff, 7,55 % Wasserstoff, 14,75 % Stickstoff und 25,38 % Sauerstoff. Das Mycoproteïn enthält also keinen Schwefel und keinen Phosphor.

Von diesem Körper sind in den Milzbrandbacillen nur Spuren enthalten. Dagegen wird die Hauptmenge ihrer Proteïnsubstanzen von einem eigenthümlichen Eiweiss gebildet, das in seinem chemischen Verhalten einerseits mit den Pflanzencaseïnen, andererseits mit den thierischen Schleimstoffen Aehnlichkeit hat. Dieses Eiweiss des Anthrax, von Nencki Anthraxproteïn genannt, ist in Alkalien leicht löslich, in Wasser, Essigsäure und verdünnten Mineralsäuren gänzlich unlöslich. Der durch Säure aus alkalischer Lösung in weissen Flocken abgeschiedene Körper löst sich, abfiltrirt und ausgewaschen, in Essigsäure und verdünnter Salzsäure selbst in der Wärme nicht. Auch seine procentische Zusammensetzung ist von der des Mycoproteïn verschieden. Dagegen enthält er ebenso wie das Mycoproteïn keinen Schwefel. Als 0,4568 Gr. der Substanz mit Salpetersäure oxydirt wurden, erhielt Nencki nach Zusatz von Baryumchlorid und 24stündigem Stehenlassen kein Baryumsulfat. Es ist also für das lebendige protoplasmatische Eiweiss der Schwefel nicht nothwendig und die Perspective eröffnet, dass jedem Spaltpilz eine besondere chemische Constitution zukommt.

Ueber die Kohlenwasserstoffverbindungen und den Salzgehalt der Milzbrandbacillen existiren Angaben bis zur Stunde nicht. Wir sind in dieser Beziehung also auf Analogieen, beispielsweise auf eine Notiz Nencki's angewiesen, welcher in der Trockensubstanz der oben erwähnten Fäulnisspilze ausser den Eiweissen 6,04—7,89 % Fette, 4,20—4,72 % Asche, endlich 2,15—5,04 % Cellulose und andere organische Materien fand.

Milzbrandbacillen und deren Sporen widerstehen, wie man microskopisch verfolgen kann, der Essigsäure, der Chlorwasserstoffsäure, der Schwefelsäure und starker Aetzkalilauge durchaus oder wenigstens längere Zeit hindurch. Jodlösung färbt sie schwach braun, verdünnte Chromsäure gelblich.

§. 4. Notiz über Färbungsmethoden. Die basischen Anilinfarben nehmen die Milzbrandbacillen ohne Schwierigkeit an, namentlich leicht die blauen, violetten und braunen Sorten. In welcher Weise man dieselben verwendet und wie man die Milzbrandobjecte zum Zweck der Färbung herrichtet, ist zu bekannt, als dass ich es hier noch einmal des Breiteren auseinanderzusetzen hätte. Nur sei kurz angedeutet, dass

1) die von Herrn Löffler [16] als Universalfarbe für Spaltpilze empfohlene alkalische Methylenblaulösung auch für unsern Bacillus sich vortrefflich eignet, dass

2) falls man mit der Anwendung der braunen Farbstoffe (namentlich mit älteren Sorten von Bismarckbraun) Schwierigkeiten haben sollte, die Behandlung der auf dem Deckglas eingetrockneten Bacillen mit 2½ % wässriger Carbolsäurelösung dieselben diesen Farben gegenüber williger macht, dass

3) auch die Doppelfärbung der alkoholisirten bacillenhaltigen Gewebsschnitte mit Gentianaviolett oder Methylenblau und Picrocarmin sich ohne Schwierigkeit herstellen lässt, selbst wenn man die mit der Anilinfarbe imprägnirten Theile, ohne sie in Essigsäurewasser auszuspülen, direct in die Picrocarminlösung bringt.

Durch die angedeuteten Verfahren wird nur der Bacillus, nicht die Spore des Milzbrandes gefärbt.

Buchner [18] lehrte jüngst Methoden kennen, bei denen der Farbstoff nur mit der Spore, nicht mit dem übrigen Protoplasma des Bacillus Verbindungen eingeht. Es werden nämlich die auf gewöhnliche Weise am Deckgläschen angetrockneten Massen entweder eine halbe bis eine ganze Stunde lang auf 210 ° C. erhitzt oder aber mit concentrirter Schwefelsäure etwa 15 Secunden lang behandelt, nach dieser letzteren Procedur sorgfältig ausgewaschen und dann mit der gewöhnlichen Methylenblau-Lösung behandelt. Dabei werden die Sporen intensiv blau, während der Leib der Bacillen ungefärbt bleibt.

Doppelfärbungen, welche den im Gewebe steckenden Milzbrandbacillen einen anderen Farbenton geben als den ihnen formverwandten Spaltpilzen, bestätigen nicht allein die Nencki'schen Angaben von der besonderen Natur des Milzbrandprotoplasmas, sondern bewahren auch den in der Morphologie der Spaltpilze weniger Erfahrenen vor Irrthümern, kraft deren man ganz verschiedene Bacterienarten und Infectionskrankheiten zusammengeworfen hat. Leider ist über Tinctionen solcher Art bisher wenig in die Oeffentlichkeit gedrungen. Die Gram'sche Methode zeigt ihre Ausführbarkeit — Typhusbacillen werden nach der Anilinjodkalibehandlung entfärbt, die Milzbrandbacillen nicht [19].

§. 5. Nährstoffe. Abgesehen von den lebenden Geweben des Menschen und der später noch aufzuführenden Thiergruppen sind die folgenden Substanzen als zweckdienliche Nährböden für den Milzbrandbacillus zu bezeichnen (10, S. 21 u. 77):

Das Ganzblut des Menschen und der Säugethiere in flüssigem und geronnenem Zustande.

Das Blutplasma und das Blutserum eben derselben; letzteres gleich gut verwendbar in der flüssigen und in der von Tyndall und Robert Koch beschriebenen erstarrten Modification.

Sehr viele thierische Höhlenflüssigkeiten und Secrete, wie die Pericardialflüssigkeit und die Milch; von den halbflüssigen Geweben namentlich der Humor aqueus.

Fleischabkochungen und -Auszüge der verschiedensten Art, wofern sie neutral oder schwach alkalisch reagiren.

Die bekannte Robert Koch'sche Fleischwasserpeptongelatine mit ihren vielen Varianten.

Kartoffeln, namentlich die gekochten.

Schwach-alkalische Heuinfuse (10, S. 77).

Infuse aus den schmalen und feinblätterigen Partieen des Heus — nicht neutralisationsbedürftig.

Die gröberen Gräser des Heus, sobald man sie, die freien Säuren zu binden, mit Schlemmkreide, kohlensaurem Kalk und Aehnlichem versetzt hat.

Das Infus vom Erbsenstroh.

Der Saft von rohen Kartoffeln, Mohrrüben, Futterrüben, rothen Rüben und Steckrüben

Gequetschte, stärkemehlhaltige Sämereien, unter denen Weizen

obenansteht. Auch Mais und Gerste sind anwendbar, ebenso die Hülsenfrüchte, wie Erbsen, Bohnen, Wicken (10, S. 78).

Thierische, dem Boden einverleibte Gewebstheile und Excrete.

Die verschiedensten künstlichen flüssigen Nährlösungen, wie die Pasteur'schen, Nägeli'schen u. A.

Demnach würden die Milzbrandbacillen auf gewissen künstlich hergerichteten Nährsubstraten, im thierischen Organismus und, unabhängig von dem letzteren, auch auf pflanzlichem und thierischem Detritus des Bodens ihre Entwickelung durchmachen können. Doch wird in den Capiteln, welche von der Empfänglichkeit der einzelnen Thiergattungen für den Milzbrand und von der ectogenen Entstehung desselben handeln, der Thatsache Wichtigkeit beizumessen sein, dass in dieser Beziehung Einschränkungen zu machen sind, die Prüfung von Fall zu Fall geboten erscheint. Wie nicht jeder lebendige Leib, so lässt auch nicht jedweder organische Detritus, gleichgültig, welcher Herkunft und Mischung er ist, den Milzbrandbacillus weiterkommen, selbst wenn die Neutralisation des Materiales, sein Salzgehalt, seine Feuchtigkeit u. A. zweckentsprechend genannt werden müssen.

§. 6. Mengenverhältnisse der Nährstoffe. Ebenso wenig als wir die Zahl der chemischen Verbindungen, welche dem Milzbrandbacillus gute Nährstoffe liefern, erschöpfend anzugeben vermögen, können wir die Mengenverhältnisse auch nur andeuten, in welchen dieselben geboten werden dürfen.

Ich kann in letztgenannter Beziehung anführen, dass Robert Koch in milzbrandigen thierischen Geweben, die er mässig mit Wasser mischte, kräftige, sporentreibende Bacillen erzog, wofern er die Verdünnung nicht über das Verhältniss 1:20 hinaustrieb. Ging er weiter, dann führte die Verimpfung der Mischung nicht mehr zum Milzbrand (8, S. 291 u. 293).

Andererseits darf auch die Austrocknung des bacillenhaltigen (sporenfreien) Materials nicht zu weit getrieben werden.

Robert Koch (8, S. 291) trocknete die Milz, die Lymphdrüsen und das Blut von milzbrandigen Mäusen, Kaninchen und Meerschweinchen theils in der Form verschieden grosser Stücke und Klumpen, theils in dünnen am Deckgläschen ausgestrichenen Lagen. Aus Impfungen und Culturen mit diesem Material ergab sich, dass:

Die dünnsten Gewebs- und Blutschichten in 12—30 Stunden die Fähigkeit zu inficiren verlieren, dass dickere Gewebsschichten durch 2—3 Wochen impf- und entwickelungsfähige Bacillen enthalten, dass die grössten Gewebsstücke durch 4—5 Wochen virulent bleiben. Längere Zeit aber konnte Robert Koch getrocknetes bacillenhaltiges Material überhaupt nicht impffähig erhalten. Es sind also die Gewebe um so länger gefährlich, je schwerer sie austrocknen; eine schnelle und vollkommene Austrocknung derselben vernichtet das Leben der sporenfreien Bacillen.

Aehnliche, nur nicht so präcis durchgearbeitete Erfahrungen sind seit der Entdeckung des Milzbrandbacillus bis auf den heutigen Tag von vielen Autoren gemacht worden. Ich nenne nur Brauell [23], Davaine [24], Feser [25] und Colin [37].

§. 7. Reaction des Nährbodens. Wenn, wie bereits angedeutet wurde, zur Production virulenten Milzbrandmaterials ein neutraler oder schwach alkalischer Nährboden sich am geeignetsten erweist, so ist damit noch nicht gesagt, dass ein geringer Säuregehalt des Nährmediums jede Entwickelung unseres Bacillus überhaupt unmöglich macht. Chamberland und Roux [32] haben sporenhaltiges Milzbrandmaterial durch 2 bis 14 Tage in verdünnter Schwefelsäure (2 : 100 Wasser) bei 35° C. belassen. Proben davon, welche nach 2 Tagen auf alkalische Kälberbouillon verimpft und weitergezüchtet wurden, tödteten sicher Meerschweinchen, während das 14 Tage lang mit der Säure behandelte Material nur noch einige wenige unter zahlreichen geimpften Meerschweinchen zu Grunde richtete. Ein angesäuertes Nährmedium würde demnach nicht die Form und die Fortpflanzung der Milzbrandbacillen, wohl aber deren pathogene Eigenschaften beeinflussen.

§. 8. Sauerstoff. Ausser günstig gemischten, neutral oder schwach alkalisch reagirenden Nährstoffen bedarf der Milzbrandbacillus zur vollen Entwickelung durchaus des Sauerstoffes, er ist im Sinne Pasteur's ein wahres Aerobion [27—30].

Milzbrandiges Blut, welches in zugeschmolzenen sterilisirten Glasröhren bewahrt wird, verliert seine ansteckenden Eigenschaften in 7—8 Tagen [28] und selbst ein so ausgezeichneter Nährboden, wie Humor aqueus, lässt es zur Entwickelung der Bacillen nicht kommen, wenn die Glaskammern, in denen er enthalten ist, zugekittet werden [27]. Durch Kohlensäure konnte Szpilmann Milzbrandbacillen innerhalb 24 Stunden vernichten im Gegensatz aber zu gewöhnlichen Fäulnissbacillen auch in reinem Ozon zu kräftiger Entwickelung bringen. Nach Robert Koch kommt es im Innern des noch nicht zerlegten, vom Fell umkleideten Cadavers niemals zur Sporenbildung, weil der hier vorhandene Sauerstoff in zu geringen Mengen vorhanden, resp. für andere Zwecke verbraucht wird. Demgemäss würde ein mässiger Sauerstoffvorrath nur eine theilweise Entwickelung der Milzbrandbacillen ermöglichen [27].

§. 9. Temperatur. Als günstigste Temperaturen für den Milzbrandbacillus werden wir diejenigen zu bezeichnen haben, bei denen er, die übrigen Nährbedingungen als zweckentsprechend vorausgesetzt, am schnellsten wächst, pathogen bleibt und gleicherzeit Sporen treibt. Nach Robert Koch ist das der Fall bei einer Temperatur von 35° C. Dann haben sich in den üppig auswachsenden Fäden schon nach 20 Stunden vollkommene Sporen entwickelt. Bei 30° C. treten die Sporen nach etwa 30 Stunden auf, bei 18—20° C., also bei Zimmertemperatur, erst nach 2½—3 Tagen. Temperaturen unter 18° C. lassen es nur ausnahmsweise zur Sporenbildung kommen, unter 12° C. pflegen auch die sporenfreien Fäden nicht mehr recht vorwärts zu kommen. Dasselbe ist der Fall, wenn sie Temperaturen von über 40° C. ausgesetzt werden, bei 45° C. aber pflegt ihr Wachsthum ganz aufzuhören. Doch werden sie nach Davaine und E. Grawitz [40] erst bei längerer Einwirkung von + 55° C. ertödtet. Perroncito [43] sah sie in Temperaturen von 48—50° C. nach 25—30 Mi-

nuten zu Grunde gehen; Chauveau [41] in solchen von 59° C. nach 10 Minuten, in solchen von 52° C. nach 16 Minuten zwar noch leben, aber nur schwache Wirkungen äussern. Andererseits soll nach Feser's Versicherungen [35] die Winterkälte, insofern sie nicht unter — 10° sinkt und länger als 3 Tage anhält, die Virulenz frischer, also wahrscheinlich sporenfreier Milzbrandsubstanzen kaum verringern.

Frisch [36] hat einfache und sporenhaltige Milzbrandfäden nacheinander 4 Stunden lang mit Temperaturen von — 22,5°, 1 Stunde lang mit einer Temperatur von — 100° und zuletzt mit Kältegraden von — 111 eine Viertelstunde lang behandelt, ohne Form und Wachsthumsverhältnisse des Materials zu ändern. Auch erzeugte er mit ihnen angeblich Milzbrand, freilich einen solchen, bei dem die Bacillen im Blut fehlten.

§. 10. Concurrenz mit niederen Organismen. Licht. Bewegung. Die Concurrenz mit anderen niedrigen Organismen scheint auch sporenfreies Milzbrandmaterial eine Zeit lang auszuhalten. Wenigstens hat Robert Koch [46] in einem recht grossen brandigen Carbunkel der Haut neben den specifischen zahlreiche andere Bacterien und auch viele Micrococcen gefunden und bei der Weiterimpfung dieses Materials auf Thiere gleichwohl den Milzbrand erzeugt. Diese Erfahrung widerspricht nicht den Angaben zahlreicher anderer Autoren, z. B. Colin [47], Feser [48], Pasteur und Joubert [45], denen zufolge intensive Fäulniss die Ansteckungskraft milzbrandigen Blutes und milzbrandiger Gewebe schliesslich aufhebt. Es geht auch diesem Ereigniss eine Periode vorauf, in der die Bacillen mitten unter den Fäulnissorganismen wachsen, ja Sporen produciren.

Licht bedürfen die Milzbrandbacillen zu ihrer Entwickelung nicht; ob starke Bewegungen auf der Centrifuge dieselbe einzuschränken vermögen, bleibt noch zu ermitteln.

Sporenbildung und Sporenkeimung.

§. 11. Sporenbildung. Sind die Bedingungen, welche in Vorstehendem als nothwendig für die Entwickelung des virulenten Bacillenmaterials angegeben wurden, auch erforderlich, die Sporenbildung im Innern der Bacillen einzuleiten? Diese Frage kann zur Zeit nicht so ohne Weiteres bejaht werden.

Zwar gehört der Milzbrandbacillus nicht, wie z. B. der Bacillus butyricus, zu jener Kategorie der Spaltpilze, welche ihre Sporen nur dann zeitigen, wenn der Sauerstoff ihnen entzogen war; er nähert sich in dieser Beziehung vielmehr den Schimmel- und Sprosspilzen, deren Sauerstoffbedürfniss für den Act der Fructification durchaus erwiesen ist. Auch bleibt der Milzbrandbacillus trotz sonst günstiger Nährbedingungen, nach der Meinung durchaus competenter Forscher (8 u. 10, S. 51), im Blut und in den Geweben des lebenden Thieres deswegen ohne Sporen, weil der Sauerstoff in diesen Gebilden entweder in zu geringer Menge vorhanden ist oder für andere Zwecke verbraucht wird.

Und ebenso nothwendig, wie der Sauerstoff, sind bestimmte

Temperaturen für die Erzeugung der Sporen. Das Optimum dieser Temperaturen wurde bereits vorhin angegeben.

Dagegen hat es mit der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Nährbodens, auf dem es zur Sporenbildung kommt, vielleicht eine eigene Bewandtniss. In Culturen von Sprosspilzen, z. B. der Hefe, zeigen sich nämlich die Sporen besonders dann auffällig reichlich, wenn der Boden entweder sehr arm an einzelnen, besonders wichtigen Nährstoffen, z. B. Zucker, ist, oder wenn alle Nährsubstanzen in ihm in nur geringen Quantitäten vorhanden sind. Andererseits beobachtet man die Sporen auch einzelner Spaltpilze am reichlichsten an der Oberfläche der Nährsubstanz, also in Schichten, welche der Zufuhr frischen Ernährungsmaterials bis zu einem gewissen Grade entzogen sind. Würde sich ein gleicher Thatbestand für den Milzbrandbacillus ermitteln lassen, so würde neben dem Vorhandensein von Sauerstoff und passender Temperatur gerade das Fehlen eines oder des anderen Nährstoffes, eine Erschöpfung des Culturbodens nothwendig sein, ihn zu veranlassen, „mit dem Rest des Gebotenen in eine haltbarere Zellenform zu flüchten“ [51].

Er würde in dieser Form im Körperinnern deswegen nicht auftreten, weil er hier überall günstigste Nährbedingungen findet, gewissermassen in einem Luxusmaterial wuchert.

§. 12. Sporenkeimung. Vielleicht zeigt sich also die Entstehung der Milzbrandspore an weniger complicirte Verhältnisse geknüpft als die des Milzbrandbacillus. Und mit noch grösserer Wahrscheinlichkeit wird ein Aehnliches in Sachen des Auswachsens der Sporen zum Milzbrandfaden zu lehren sein. Zwar steht es ausser Frage, dass der Anstoss zu dieser Formwandlung auch auf dem üppigsten Nährboden, z. B. auf einer frischen offenen Gewebswunde, gegeben werden kann, andererseits genügen aber vielleicht auch gewisse Minima, die Metamorphose einzuleiten — der Sauerstoff, einige Feuchtigkeit und Temperaturen von + 15 ° C. aufwärts, also die Wärme des Frühjahrs, Sommers und Herbstes der mittleren Zonen. Auf Grund solcher Minima müssten aber sofort die Factoren sich heranbilden, welche die Milzbrandkeime ausserhalb des Organismus unschädlich machen können.

Sporenhaltiges Material z. B., welches auf Feldern, in Abdeckereien u. s. w. überwintert, könnte unter Frühjahrstemperaturen von 12—18 ° C. und einiger Feuchtigkeit auch trotz im Uebrigen ungünstiger Ernährung in Milzbrandfäden sich verwandeln. Diese letzteren würden aber allein der niedrigen Temperatur wegen (S. 6) keine Sporen erzeugen und, sobald die anderen Nährverhältnisse schlechte sind, schnell zu Grunde gehen.

Gegenüber dem vielen Hypothetischen der letzten Zeilen, kann als sicher hingestellt werden, dass die fertige Spore, so lange sie nicht auf Keimung in Anspruch genommen wird, nur höchst wenig zu ihrer Existenz bedarf und nur sehr schwer ertödtet werden kann.

Sie hält den Aufenthalt in destillirtem und im Bodenwasser auffällig lange aus; sie wird durch Faulflüssigkeiten erst spät zerstört und zeigt sich in getrockneten Milzbrandobjecten noch nach vielen Jahren wirksam. Nach Perroncito [52] erträgt sie die Siedehitze,

selbst Temperaturen von + 111° C., bei denen das flüssige Menstruum ganz und gar verdampfte, durch 10 Minuten, Temperaturen von 60—81° C. eine Stunde lang ohne Schaden [53]; ebenso überwintert sie im Schnee und Eis und lässt sich durch eine Stunde sogar bis auf — 110° C. abkühlen, ohne die Fähigkeit einzubüssen, bei passender Gelegenheit auszuwachsen. Auch den chemischen Mitteln gegenüber erweist sie sich von äusserster Resistenz, verträgt z. B. ohne Weiteres den 124tägigen Aufenthalt in absolutem Alkohol und Concentrationen von giftigen Substanzen, denen alles übrige Protoplasma ohne Weiteres erliegt. Ich bitte in dieser Beziehung den Abschnitt über Desinfection zu lesen. Er und die ebengemachten Angaben zwingen dazu, der Milzbrandspore eine beträchtlich höhere Lebensenergie als dem sporenfreien Bacillus zuzuerkennen.

Lebensäusserungen der Fäden und Sporen.

§. 13. Wachsthum. Die microskopische Betrachtung eines in Humor aqueus bei 37° C. lebenden Bacillus führt zur Wahrnehmung einer stetigen Verlängerung der freien Enden des Fadens, ohne dass an seinem Quermesser merkliche Veränderungen nachweislich sind. Namentlich die dem Sauerstoff besonders zugänglichen Fäden erreichen auf diese Weise bereits innerhalb 3—4 Stunden das zehn- bis zwanzigfache der ursprünglichen Länge [54]. Sehr bald lässt sich denn der Verlust der gleichmässigen Structur und der glashellen Nuance des Fadens nachweisen. Sein Protoplasma nimmt ein fein granulirtes Aussehen an und 10—15 Stunden nach Beginn der Beobachtung zeigen sich in ihm, in gleichen Abständen voneinander, kleine stark lichtbrechende Körnchen. Selbige vergrössern sich nach einigen weiteren Stunden zu den eirunden früher beschriebenen Sporen. Das dieselben umgebende Fadengewebe nimmt sich glashell aus.

Andererseits beginnt die fertige Spore bei 37° C. im Humor aqueus schon nach 3—4 Stunden Veränderungen zu erleiden. Es verlängert sich nämlich das die Spore umgebende Protoplasma in der Richtung der Längsachse der Spore nach der einen Seite hin. Dasselbe wird also ebenfalls langgezogen, eiförmig, ein walzenförmiges Gebild, und nimmt die Spore in den einen Pol hinein. Sehr bald wird dann dieser Körper länger, fadenförmig, während die Spore in ihm den starken Glanz und dann auch die Grösse verliert, in mehrere Stücke zerfällt, um schliesslich ganz zu verschwinden.

Stirbt ein Milzbrandbacillus ab, dann ist zunächst eine Trübung seines Inhaltes und eine Sonderung desselben in kürzere Abtheilungen nachzuweisen, so dass eine deutliche Gliederung im Innern des Stabes namentlich so lange sichtbar ist, als eine äusserst zarte Grenzschichte des Protoplasmas die mehr axialen Theile scheidenartig umhüllt und zusammenhält. Darauf tritt der Verlust des Contours ein; die Stäbe zerfallen zu kurzen, rundlichen, lose zusammenhängenden Fragmenten, zuletzt zu einer punktförmigen Masse. In diesen Stadien nimmt der Bacillus die Farbstoffe gar nicht oder nur höchst unvollkommen an.

§. 14. Stoffwechselproducte. Die Untersuchungen über den Stoff- und Kraftwechsel der Milzbrandbacillen haben bisher kaum den Anfang genommen. Dass dabei die Assimilirung der Nährstoffe unter Verflüssigung des eventuell in Anwendung gezogenen festweichen Nährbodens vor sich geht, ist besonders gut an den Koch-schen Nährgelatinen und an den verschiedenen Sorten des erstarrten Blutserums zu verfolgen. Vollkommene Unkenntniss herrscht aber darüber, wie der Bacillus die einzelnen Nährstoffe angreift, welche er zum Aufbau seines Protoplasmas, und welche er zur Leistung des Stoff- und Kraftwechsels heranzieht. Sicher begleiten den letzteren nur jene Wachsthumsbewegungen, welche auf eine Vermehrung der Leibessubstanz des Bacillus, keine solchen, welche auf seine Fortbewegung und Gestaltsveränderung im Ganzen abzielen.

Dass die Milzbrandbacillen Stoffwechselproducte liefern, folgt ohne Weiteres aus ihrer Zugehörigkeit zur belebten organisirten Materie. Eine ganz andere Frage ist es, wie diese Producte darstellbar sind und in wie weit sie auf den Thierleib giftig, im Sinne etwa einer putriden Intoxication wirken. Auf diesen letzten Punkt habe ich gelegentlich der Theorie der Krankheit noch einmal zurückzukommen, hier indes die nur geringen Erfolge der bisherigen Bemühungen anzudeuten, die Absonderungen des Leibes der Milzbrandbacillen gesondert darzustellen.

Tiegel, Klebs [57] und Pasteur [58] schieden milzbrandiges Blut und mit Milzbrandbacillen besäte Culturflüssigkeiten in einen flüssigen und körperlichen, das Bacillenmaterial, Blutkörperchen u. s. w. enthaltenden Theil. Die Flüssigkeit allein war nicht im Stande, die Versuchsthiere sichtbarlich krank zu machen. Gleichwohl schloss Klebs auf ihre Virulenz, weil die Zahl der Milzbrandbacillen bei einzelnen eingegangenen Thieren, denen man neben dem Blut nur sehr wenige Organismen beigebracht hatte, eine zu geringe war, als dass sie allein alle Krankheitserscheinungen hätte erklären können.

Die Flüssigkeit, welche Nencki [59] von den Milzbrandbacillen abfiltrirte, war klar, alkalisch und ziemlich reich an gelöstem Mycoproteïn. Sie blieb, Kaninchen zu 5 Ccm. unter die Haut gespritzt, wirkungslos.

Osol [60 u. 61] kochte das sorgfältig gesammelte Blut grösserer milzbrandiger Thiere ungefähr mit der gleichen Menge Wasser durch mehrere Stunden und filtrirte. Der Filterrückstand und die beim Kochen geronnenen Massen wurden nochmals mit der gleichen Menge Wasser übergossen, gekocht und abermals filtrirt. Mit dieser Flüssigkeit in der Hand wurde der Autor zum Schöpfer, insofern er nicht allein die im gesunden Organismus angeblich vorhandenen Microparasiten zu Milzbrandbacillen umformte, sondern sogar Gewebstheile der Blutkörper zu Protococcen modelte (s. pathogene Eigenschaften). In wie weit sein chemisches Material als solches weitere Wirkungen ausübte, sagt er nicht.

Ich habe in jüngster Zeit das in gleicher Weise behandelte Milzbrandblut eingedampft und filtrirt, andererseits auch mit dem flüssigen körperlosen Antheil von Milzbrandculturen experimentirt, deren Substrat neutralisirte Hühnerbouillon war. Als ich diese beiden Flüssigkeiten in grösserer Menge Schafen und Kaninchen in die Blut-

bahn brachte, entstand augenblicklich die äusserste Dyspnoë. Sie hielt nach der Grösse der Dosis verschieden lang, doch mindestens eine Stunde an und war mit Fiebersteigerungen von 1—2° C. vergesellschaftet. Doch bitte ich diese Angaben noch mit einiger Reserve aufzunehmen. Denn ich habe auf die Controlversuche mit gesundem, in gleicher Weise behandeltem Blut und mit der unvergifteten Hühnerbouillon nicht die nöthige Sorgfalt verwenden können und weiss andererseits, in wie vielfältiger Weise die Methode der Abscheidung des Chemischen vom inficirten Blut und Gewebe und dessen weitere Behandlung variirt werden muss, ehe man behaupten darf, einem oder gar allen solchen giftigen Stoffwechselproducten auf die Spur gekommen zu sein.

§. 15. Krankmachende Eigenschaften. Seitdem durch Pollender und Brauell die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen der Milzbrandbacillen im Blut kranker Thiere gelenkt war, erhob sich auch die Discussion darüber, ob diese Stäbchen allein dem Milzbrand und nicht auch anderen Infectionskrankheiten zukommen, und ob sie die Ursache des Krankheitsprocesses oder nur dessen zufällige Begleiter vorstellen.

Den ersten Punkt zu bejahen ist eigentlich erst durch die epochemachenden Arbeiten Robert Koch's möglich geworden, da sie allein es gewesen sind, welche neben vielem Anderen auch die in der Form ähnlichen, den kranken Organismus oft in so grosser Zahl durchsetzenden Parasiten aufzufinden, voneinander und von den Milzbrandbacillen zu unterscheiden lehrten. Auf die andere Frage, ob die Milzbrandbacillen allein und ausschliesslich die Milzbrandkrankheit zu Wege bringen, haben bereits Pollender und Brauell hingewiesen, und nach ihnen glaubten gerade die ernstesten Forscher dieselbe in positivem Sinne beantworten zu müssen, weil

1) die Milzbrandbacillen im Blute der erkrankten Thiere bereits vor dem Tode und unmittelbar nach demselben angetroffen werden [62] — eine Thatsache, welche für andere Infectionskrankheiten in untrügerischer Weise erst relativ spät, auf Grund ebenfalls der Koch-schen Arbeiten, sich erhärten liess [63], und weil

2) in allen Fällen tödlich endenden Milzbrandes, einige Vertrautheit mit den Untersuchungsmethoden vorausgesetzt, die Milzbrandbacillen in solcher Menge und Vertheilung angetroffen werden, dass alle Krankheitserscheinungen dadurch eine genügende Erklärung finden [63].

Indessen können solche Ueberlegungen die durchaus ursächliche Bedeutung des Parasiten doch nur höchst plausibel machen, nicht unumstösslich sicher beweisen.

Dies leistet das Experiment.

Eines der entscheidensten verdanken wir wiederum Brauell [64]. Er fand das Blut vom Fötus eines an Milzbrand eingegangenen Pferdes frei von Milzbrandbacillen, während dieselben im mütterlichen Blut und in der Placenta in ungeheurer Menge vorhanden waren. Ueberimpfungen des fötalen Blutes auf Füllen und Schafe fielen negativ aus, während das mütterliche Blut die vollen Wirkungen gab, zum Beweise, dass der Gehalt des Blutes an Bacillen das Bedingende des Milzbrandes ist.

Brauell begnügt sich mit der Angabe des Thatsächlichen, zieht den eben ausgesprochenen Schluss unbegreiflicherweise aber nicht.

Das thaten erst Davaine und nach ihm sehr viele Experimentatoren, welche, sofern sie die Technik beherrschten, die Richtigkeit der Brauell'schen Angaben durchweg bestätigen konnten, übrigens wie das Blut, so auch die drüsigen Organe des Fötus, wie Leber und Milz, negativ verimpften [65—68] [1]). Somit stellt die Placenta dem Milzbrandvirus gegenüber einen natürlichen Filter vor.

Die ersten Versuche Davaine's vom 21—26. Juli 1863 wiesen auf die Regelmässigkeit hin, mit welcher nach der Impfung mit milzbrandigen Substanzen neben den Erscheinungen des Milzbrandes auch immer die typischen Bacillen im Blute der geimpften Thiere sich nachweisen liessen [69].

Die ursächliche Bedeutung der Organismen erschloss er aus folgenden Versuchen [69, 70].

Das Ohrvenenblut eines sehr kräftigen, mit stäbchenhaltigem Milzbrandblut geimpften Kaninchens A wurde 46 Stunden nach der Impfung frei von Bacillen gefunden und einem Kaninchen B unter die Haut gebracht; 9 Stunden später enthielt das Blut A sehr viele Bacillen; es wurde auf ein Kaninchen C überimpft. Eine Stunde später starb A. C verendete in 22 Stunden, B blieb gesund.

Milzbrandblut verliert, in Capillaren eingeschmolzen, bei wärmerer Temperatur in einigen Tagen seine Bacterien (S. 6). Durch Impfungen mit solchem Blut konnte Davaine ebenso wenig Milzbrand erzielen wie mit gefaultem Blut, in welchem die Milzbrandbacillen untergegangen waren [70, 71] (S. 7).

Einwurfsfreier als diese Versuche sind Scheidungen, bei denen auf dem Wege der Filtration die Bacillen von dem Blut, in welchem sie vegetiren, abgetrennt werden. In dieser Richtung sind zuerst Klebs und Tiegel [72], dann Pasteur [73] thätig gewesen.

Tiegel filtrirte durch Zahn'sche Thonzellen mit Hilfe der Bunsen'schen Luftpumpe. Das bacterienfreie Filtrat tödtete zwar die Versuchsthiere nach 4½ Tagen; indessen wies die Section mehr auf eine Erfrierung als auf eine Milzbrandaffection hin. Dagegen zeigten sich die Pasteur'schen Filtrate, zu 8—10 Tropfen unter die Haut gegeben, vollkommen unwirksam.

So viel ich weiss, ist das keimfreie Milzbrandblut Versuchsthieren in grösserer Menge nicht beigebracht worden. Möglicherweise gelangen chemische Stoffe in ihm nur deshalb nicht zur Geltung, weil es in zu geringer Quantität verwendet wurde, oder aber diese Stoffe concentriren sich auf Grund gewisser Affinitäten gerade um den Leib der Milzbrandbacillen oder gar in den rothen und weissen Blutkörperchen und bleiben in Folge dessen bei der Filtration genau so auf dem Filter zurück wie die Bacillen. Beide Vorstellungen sind von den Gegnern der parasitären Theorie der Infectionskrankheiten mit Hartnäckigkeit festgehalten worden. Die erstere widerlegt die Transfusion grösserer

---

[1]) Arloing, Cornevin und Thomas wollen 2mal den Fötus eines milzbrandigen Thieres ebenfalls milzbrandkrank gefunden und von ihm mit Erfolg (auch auf einen Conchinchinahahn) weiter geimpft haben. Im Blute der Impflinge schwammen „bâtonnets nuclées“ und „bâtonnets mobiles“ — also nichts dem Milzbrand Eigenthümliches [66].

Mengen keim- und blutkörperfreien Milzbrandblutes, nach welcher bisher noch Niemand einen weiter impfbaren Milzbrand hat entstehen sehen.

Und von einer chemischen Hülle, deren Vorhandensein doch übrigens nur für die hohe und maassgebende Bedeutung des vitalistischen Princips sprechen würde, befreit man die Bacillen auf dem Wege fractionirter Reinculturen, deren Wesen bekanntlich zuerst Klebs entwickelt hat. Es wird also eine Spur reiner milzbrandiger Substanz auf einen künstlichen Nährboden gebracht und von diesem nach Entwickelung der Cultur auf ein zweites Nährsubstrat geimpft. Von dieser zweiten Cultur wird ein dritter Nährboden beschickt u. s. w. fort. Die körperlichen, den Bacillen anhaftenden Gewebselemente verschwinden dann sehr bald [73] und ein chemischer, selbstständig und unabhängig von den Bacterien entstandener Körper wird unter dieser Procedur stetig verdünnt werden, auf keinen Fall an Menge zunehmen. Buchner [75] berechnet für die siebente Generation solcher Culturen die Anwesenheit des zehnquadrillionsten Theiles eines Milligramms der ursprünglich in die erste Cultur gegebenen chemischen Substanz. Wir kennen keinen chemischen Körper, der in dieser Verdünnung noch krank macht und sind andererseits im Stande, noch mit der hundertsten fractionirten Cultur wirksamen Milzbrand zu erzeugen.

Zu Gunsten des vitalistischen Principes gibt endlich — last not least — die Möglichkeit den Ausschlag, den Milzbrand zu verimpfen, eine Erscheinung, welche bekanntlich von keinem chemischen Körper geleistet werden kann.

§. 16. Der gegnerische Standpunkt. Der Werth der im Obigen versuchten Beweisführung wird bis zur Stunde auf das Lebhafteste bestritten — zunächst auf Grund der vielfältig erfolglos sich gestaltenden Impfungen mit Stoffen, welche den specifischen Organismus des Milzbrandes nachweislich oder muthmasslich enthielten.

Vor Allem versagt das Blut milzbrandiger Thiere und Menschen auch in der Hand der gewiegtesten Experimentatoren. Die Ursachen hierfür sind mannigfache. Zunächst gibt es ein Stadium des Milzbrandes (s. Theorie), in welchem die Bacillen zwar in den capillaren Blutbahnen gewisser Eingeweide, z. B. der Milz, der Leber, des Darmes, sich finden, im strömenden Blut der grösseren Gefässe aber gar nicht oder doch nur spärlich angetroffen werden. Blutproben, welche in dieser Periode den Venen der Oberflächen entnommen werden, können also sehr leicht durchaus keimfrei sein.

Ein andermal ist die unzweckmässige Behandlung bacillenhaltigen Blutes und bacillenhaltiger Organe die Ursache der Misserfolge gewesen — das Eintrocknen und das Verdünnen solchen Materiales kann ungestraft nur bis zu einer gewissen Grenze getrieben werden (S. 5). Auch von der Entziehung des Sauerstoffes, von der Temperatur und der Einwirkung der gewöhnlichen Fäulnissorganismen gilt Aehnliches (S. 6 u. 7). Impft man mit verunreinigtem Blut, wie es gegen den besten Willen vielen Arbeitern bis auf den heutigen Tag passirt, so dürften diese oder jene Fäulnissorganismen und Fäulnissalkaloide bisweilen vor dem Milzbrandbacillus zur Wirksamkeit gelangen und das Versuchsthier durch Septicämie, putride Intoxication u. A. tödten.

Auch unter den Thiergattungen, welche für den Milzbrand in hohem Maasse disponirt bezeichnet werden müssen, können Sequestrationen des Impfstoffes, schwer nachweisliche, weil ohne Symptome zu Stande gekommene Spontanheilungen, endlich Immunitäten vorkommen. Vor Allem ist man aber erst in letzter Zeit auf die vielen Möglichkeiten aufmerksam geworden, unter denen die Abschwächung des Milzbrandgiftes sich vollzieht.

Klinisch wichtig ist es, dass solche Misserfolge den Impfungen mit der Substanz des Carbunkels und der Oedeme noch in höherem Maasse anhaften. Sehr lehrreich sind in dieser Beziehung die ausserordentlich zahlreichen und mit grosser Gewissenhaftigkeit ausgeführten Versuche Oemler's [76]. Er konnte mit der Pustelmasse und mit der Gallerte der menschlichen Milzbrandödeme, selbst wenn ihnen Blut beigemengt war, nicht einmal erfolgreiche Uebertragungen auf Thiere zu Wege bringen. Die Erklärung auch hiefür ist zum Theil im Obigen enthalten. Wiederum Robert Koch [77] hat in schlagendster Weise dargethan, wie verschiedene Organismen im Milzbrandcarbunkel wuchern. Wenigstens die Vermuthung einer hieraus folgenden Abschwächung der specifischen Milzbrandschädlichkeit darf ausgesprochen werden und Oemler's Versuche sprechen für die Wirkung der Beimengungen vor jener des Milzbrandbacillus in so fern, als er nach Injection verriebener Carbunkelmasse Abscedirungen und contagiöse Septicämie auftreten sah.

In den Milzbrandödemen aber sind, namentlich abseits von den kleinen Carbunkeln inmitten derselben, Bacillen nicht so häufig anzutreffen, als dass eine Impfung mit rein sulziger und bacillenfreier Masse unmöglich wäre.

Zuletzt sei in dieser Richtung auch der wirksam ausgefallenen Uebertragungen des Milzbrandes mittelst Carbunkelmasse Erwähnung gethan. Selbst wenn man mit Oemler alle positiven Behauptungen früherer Autoren als auf Täuschung beruhend erklärte [76—83], bleiben wenigstens die Angaben Robert Koch's [84] unangefochten. Es erfordern die Impfungen dieser Art offenbar noch eine grössere Technik und scrupulösere Sorgfalt als jene mit dem Blut.

§. 17. Milzbrandformen ohne Milzbrandbacterien. Aber nicht nur die negativen Resultate der Impfung, sondern auch die angebliche Thatsache, dass es Milzbrandformen ohne Milzbrandbacterien gibt und dass es möglich ist, den Milzbrand auch dann zu übertragen, wenn keine Milzbrandbacillen im Blut vorhanden sind, hat man als schwerwiegenden Factor gegen die ausschliessliche Bedeutung der Milzbrandbacillen ins Gefecht geführt.

In dieser Richtung bewegen sich z. B. Streitigkeiten einer Commission, welche unter Bouley's Leitung 1869 den Milzbrand in Puy de Dôme zu untersuchen hatte [85], ferner Gallard's Lehre von der sogenannten Spontaneität des Milzbrandes [86—90]. Auch eine ziemlich zu gleicher Zeit unternommene, später von Toussaint [92] betonte experimentelle Arbeit von Leplat und Jaillard [91] bemühte sich um den Nachweis, dass Impfungen mit dem Blut eines unter den Symptomen des Milzbrandfiebers verendeten Pferdes bei 50 Kaninchen zwar eine tödtliche Milzbrandkrankheit, aber nicht Milzbrandbacillen,

sondern nur kleine ovale Körper im Blut dieser Thiere erzeugten. Freilich wurde dieses Resultat mit einem Blute erreicht, dessen Untersuchung erst 60 Stunden nach dem Tode des Pferdes geschah.

Paul Bert [93] unterscheidet einen „microparasitären“ und „virulenten“ Milzbrand. Bei dem letzteren ist ein chemischer, nicht als Stoffwechselproduct der Milzbrandbacillen aufzufassender Körper wirksam, welcher durch Alkohol und durch Sauerstoff hoher Spannung nicht verändert wird. Er kann isolirt dargestellt werden, und bedingt impfbaren Milzbrand. Davaine [94] hat sofort nach dem Erscheinen dieser Arbeit nachgewiesen, dass Bert contagiöse Septicämie unter Händen hatte.

Alle diese Ansichten finden ihre Entschuldigung durch die Zeit, in welcher sie ausgesprochen wurden. Dies gilt nicht von den folgenden „Untersuchungen“ der allerjüngsten Periode.

Archangelski [95] und Roloff [96] fanden im Blut von Schafen, welche mit Milzbrandbacillen geimpft waren, kleine runde, unbewegliche, glänzende und stark lichtbrechende Körperchen, annähernd von der Grösse gewöhnlicher Micrococcen. In Nährlösungen entwickelten sie sich bei Luftzutritt zu Milzbrandbacillen, bei Luftabschluss zu Kügelchen ihrer Art. Archangelski hielt sie anfangs für Sporen des Milzbrandes und liess dieselben im Blut durch Theilungsvorgänge (!) sich vermehren. Später taufte er sie Protococcen — die dritte anärobe Form der Milzbrandorganismen, wenn ärobe Stäbchen und Sporen die erste und zweite darstellen. Die Hauptsache ist, dass das Blut kraft dieser Protococcen im Sinne des Milzbrandes wirkt, ehe noch Milzbrandbacillen in ihm vorkommen. Demnach wäre schon vor diesen Bacillen der Infectionsstoff des Milzbrandes im Blute enthalten, aber in einer Entwickelungsform „aus welcher im bereits kranken Organismus Milzbrandbacillen secundär entstehen“ [96].

Herr Virchow [97] fand sich darauf veranlasst, in der Berliner medicinischen Gesellschaft, am 21. November 1883, auf den Beginn eines neuen Morgenrothes in Sachen der Milzbrandforschung hinzuweisen und gleicherzeit Versuche Herrn Falk's, deren Bestreben war, die Tuberkelbacillen im Fäulnisstümpel „abzuschwächen“, für ingeniös auszugeben.

Zu ähnlichen Resultaten, wie Archangelski und Roloff, kam Osol [98]. Das auf S. 10 beschriebene Filtrat des Milzbrandblutes erwies sich, wenn es in kleinen Quantitäten Nährlösungen oder Thieren einverleibt wurde, durchaus wirkungslos. Dagegen tödteten grössere Mengen, unter die Haut gegeben, Schafe, Kaninchen und Meerschweinchen, unter den Erscheinungen des klassischen Milzbrandes. Und die Section erwies ausser dem charakteristischen anatomischen Befund im Blut entweder Milzbrandbacillen oder Protococcen. Letztere wuchsen in Nährlösungen zu Milzbrandbacillen heran und erzeugten, mit mehreren Cubikcentimetern Blut vermischt und geimpft, wiederum den klassischen Milzbrand. Die Erklärung für diesen wunderartigen Vorgang erblickt Osol in zwei Möglichkeiten. Entweder übt das microorganismenfreie, aus dem Thierkörper stammende Anthraxvirus seine ersten Wirkungen auf die morphotischen Elemente des Blutes aus und differenzirt à la Wigand den Inhalt der Blutkörperchen zu Protococcen und Bacillen, oder aber es werden die schon während des

normalen Zustandes in den Geweben vorhandenen Microorganismen oder Keime derselben unter der Einwirkung des Giftes auf einmal lebens- und vermehrungsfähig. „Mithin stellen die Anthraxbacterien nicht das Primäre sondern das Secundäre des Milzbrandes dar und erhalten ihre Wirkung erst durch den Einfluss eines unorganischen chemischen Giftes.“

Ich bedaure, die Versuche von Archangelski, Roloff und Osol wiederholt zu haben — denn ich muss versichern, dass ich auch nicht eine Thatsache gefunden habe, welche den Phantasieen der Herren als Stütze dienen könnte.

§. 18. Functionelle Anpassung der Spaltpilze an den Milzbrand. Endlich wird zwar zugegeben, dass ausserhalb des Organismus wuchernde Bacillen die Milzbrandkrankheit bedingen, aber die Specifität dieser Gebilde wird bestritten.

Buchner [99] züchtete Milzbrandbacillen durch 36 Generationen in Lösungen von Fleischextract mit oder ohne Zusatz von Pepton und Zucker. Zehn Ccm. des Kolbens Nr. 36 mit Millionen von Bacterien riefen bei weissen Mäusen keinen Milzbrand hervor. Die Bacterien hatten somit, obwohl sie der Form und dem chemischen Verhalten nach Milzbrandbacterien waren, die Fähigkeit zu inficiren verloren und konnten schliesslich von Heubacillen nicht mehr unterschieden werden. Damit ist der genetische Zusammenhang beider Spaltpilzformen erwiesen, sintemalen auch das Umgekehrte gelang, aus Heubacillen in Carotidenblut Milzbrandbacillen und mit denselben klassischen Milzbrand zu erzeugen.

Robert Koch [101] hat in einem längeren Exposé das Irrthümliche dieser Versuchsreihe erwiesen und Niemand der vielen Arbeiter, welche heute die Züchtung der Microorganismen einwurfsfrei zu betreiben wissen, konnte eine Bestätigung der Buchner'schen Angaben beibringen.

Die zahlreichen Behauptungen der früheren und der neueren Zeit [103], es seien die organisirten Gebilde beim Milzbrand keine Bacterien, sondern nur Krystalle, bleiben am besten unbesprochen. Und diejenigen, welche ein Interesse an der Frage haben, in wie weit die hier vorgetragene Lehre von der Bedeutung der Milzbrandbacillen in den Rahmen unserer neueren Anschauungen über die Infectionskrankheiten überhaupt passt, seien auf die zusammenfassenden Bücher von Hiller [105] und Fluegge [11] verwiesen.

Desinfection und Antiseptik.

§. 19. Die Einwirkung chemischer Mittel auf reingezüchtete Milzbrandsubstanzen kann hier nur so weit besprochen werden als sie:

1) den grossen Unterschied in der Widerstandsfähigkeit der Bacillen einerseits und der Sporen andererseits des Weiteren zu beweisen im Stande ist; als sie

2) Gesichtspunkte liefert, die Vermehrung der Bacillen und Sporen zu hemmen (antiseptische Mittel Robert Koch's); als sie

3) lehrt, Bacillen und Sporen vollkommen abzutödten (desinficirende Mittel Robert Koch's).

Mittel der zweiten Categorie vernichten das Leben namentlich der sporenhaltigen milzbrandigen Gegenstände in keiner Weise; werden dieselben dem Einfluss der antiseptischen Substanz entzogen und auf einen günstigen Nährboden gebracht, so beginnt das Auswachsen der Sporen zu Fäden und die Bildung von neuem Sporenmaterial. Die Antisepsis in dieser Fassung hätte also zunächst nur eine entwickelungshemmende Aufgabe. Dass dabei unter Umständen auch Abminderungen pathogener Eigenschaften sich ergeben, erörtere ich im Capitel über die Therapie des Milzbrandes.

Aus den Resultaten der desinficirenden und antiseptischen Wirkung aber sind die Gesichtspunkte sowohl für die Prophylaxe und Therapie des Milzbrandes als auch für die Vernichtung der Milzbrandkeime ausserhalb des Organismus abzuleiten.

Wie die Zahl der hier in Frage kommenden Substanzen Legion ist, so ist auch die Möglichkeit, die Anwendung der einzelnen Substanzen zu variiren, in ausserordentlicher Breite gegeben. Ich erinnere in dieser Beziehung nur an die Concentration der Mittel, an die Dauer der Einwirkung derselben, an die Lösungsmittel für dieselben, ferner an die vorbereitenden Verfahren, welchen die milzbrandigen Stoffe unterworfen werden, an ihr Haften auf guten oder schlechten Nährobjecten, an die Temperatur, unter der die Dinge aufeinander einwirken. Bekannter ist aus der grossen Zahl der so sich ergebenden Fragen nur das Folgende.

Desinficirende und antiseptische Mittel sporenfreien Milzbrandfäden gegenüber.

§. 20. Davaine [107] setzte zu stark verdünntem Milzbrandblut Medicamente, welche in einem bestimmten Verhältniss mit Wasser gemengt wurden, so lange hinzu, bis die Mischung, Thieren injicirt, unwirksam blieb. Da nur ziemlich frisches Blut verwendet wurde, darf man ihm zugeben, dass er mit sporenfreiem Material arbeitete. Blieben die Thiere am Leben, so konnte wenigstens eine entwickelungshemmende Wirkung der Drogue angenommen werden. Für die einzelnen Mittel, die übrigens nur zu ein paar Tropfen dem Milzbrandblut zugesetzt wurden, war, diesen Effect zu erreichen, die folgende Concentration nothwendig:

Chromsäure	1:1000—5000
Salzsäure	1:3000
Kieselsaures Natron	1:100—180
Kaustisches Kali	1:250—375
Gewöhnlicher Weinessig . . .	1:100—150
Uebermangansaures Kali . . .	1:1000—1250
Schwefelsäure	1:1000—5000.

Nach Robert Koch [109] wird die Entwickelung von sporenfreien Milzbrandfäden durch 24stündige Einwirkung einer 1 % Carbolsäurelösung gehemmt und frisches Milzbrandblut durch die Vermengung mit dem gleichen Volum eben dieser Mischung unwirksam, so dass also die Carbolsäure bereits in ziemlicher Verdünnung sicher desinficirende Wirkungen auf die noch nicht in die Dauerform übergegangenen Milzbrandorganismen ausübt.

Perroncito [113] endlich brachte Milzbrandstäbchen zum Absterben:

in 5—15 Minuten	unter Einwirkung von	wässeriger Thymol- und Salicylsäurelösung (1:300),
„ 14 „	„ „ „	gutem Essig,
„ 1 Minute	„ „ „	absolutem Alkohol,
„ einigen Minuten	„ „ „	gewöhnlichem Alkohol.

In 1 Stunde leistet dasselbe schwefelige Säure, rein oder in Verbindung mit Wasserdämpfen angewendet (Robert Koch), erst in 5—10 Tagen aber eine 10 % Lösung von Bismuthum subnitricum, gar nicht eine gesättigte Kochsalzlösung.

Desinficirende und antiseptische Einwirkungen auf Sporen.

§ 21. Ueber die Widerstandsfähigkeit der Milzbrandsporen Chemikalien gegenüber geben die beiden folgenden Tabellen Auskunft, deren erstere nach den Angaben Robert Koch's [109], deren andere nach jenen Perroncito's entworfen ist.

Milzbrandsporen ausgesetzt:	keimen nicht mehr nach:
Aether	30 Tagen
Terpentinöl	5 „
Chlorwasser	1 Tag
Brom 2 % in Wasser	1 „
Jodwasser	1 „
Eisenchlorid	6 Tagen
Sublimat 1 % in Wasser	1 Tag
Arsenik 1 % in Wasser	10 Tagen
Chlorkalk 5 % in Wasser	5 „
Uebermangansaurem Kali 5 % in Wasser	1 Tag
Osmiumsäure 1 % in Wasser	1 „
Schwefelammonium	5 Tagen
Ameisensäure	4 „
Chinin 1 % in Wasser	10 Tagen.

Milzbrandsporen behandelt mit:	bleiben virulent:	
Glycerin	281 Tage	
Absolutem Alkohol	124 „	(auch von Koch constatirt)
50 % Chlorzinklösung	6 „	
Eisessig	87 „	
1 % Carbolsäurelösung	61 „	
5 % „	26 „	(nach Robert Koch nur 2 Tage)
9 % Thymolalkohol	124 „	
Gesättigter Kochsalzlösung	60 „	
25 % Kalilauge	9 „	
1 % Sublimatlösung	1 Stunde	
1/3000 Sublimatlösung	3 3/4 Tage	
Schwefeliger Säure	20—60 Tage	
Nelkenöl	20 Tage	
Gesättigter Picrinsäurelösung	4 „	
10 % Wismuthlösung	5 „	
Schwefelkohlenstoff	49 „	

Sind praktisch verwerthbare Desinfectionsmittel nur jene, welche die Milzbrandsporen innerhalb 24 Stunden mit Sicherheit abtödten, dann dürften als solche im Augenblick nur zu empfehlen sein: Chlor, Brom, Jod und Sublimat.

Antiseptische Mittel gegenüber sporenhaltigen Milzbrandfäden.

§. 22. Ein besonderes therapeutisches Interesse knüpft sich endlich noch an die Frage, in wie weit sporenhaltige Milzbrandfäden auf künstlichen Nährsubstraten in der Entwickelung gehemmt werden können. Ich führe hierüber nur ein paar Versuche Robert Koch's [109] an. Er vermochte die Vermehrung solcher Fäden vollkommen zu hindern, wenn er mit 850 Ccm. Nährlösung (Blutserum, Gelatine) 1 Ccm. reine Carbolsäure vermischte, und eine merkliche Wachsthumsbehinderung schon durch eine Mischung von 1 Ccm. Carbolsäurelösung auf 1250 Ccm. Nährlösung zu erreichen. Wurden die Organismen nach einer solchen Behandlung auf säurefreie neue Nährmischungen gebracht, dann ging ihre Entwickelung abermals von statten. Von anderen Mitteln wirken sicher antiseptisch:

Jod	im	Verhältniss	von	1 : 5000	Nährlös.
Sublimat	"	"	"	1 : 300,000	"
Senföl	"	"	"	1 : 33,000	"
Arsensaures Kali .	"	"	"	1 : 10,000	"
Salicylsäure . . .	"	"	"	1 : 1,500	"
Chinin	"	"	"	1 : 625	"
Borsäure	"	"	"	1 : 800	"
Alkohol	"	"	"	1 : 12,5	"
Allylalkohol 5 % Lös.	"	"	"	1½ Tropf. : 60	"

Gute Antiseptica sporenhaltigem Milzbrandmaterial gegenüber wären also vor Allem Sublimat, einzelne ätherische Oele und Allylalkohol.

Die dem Milzbrandbacillus in der Form ähnlichen Spaltpilze.

§. 23. Es gibt eine ganze Reihe von Bacillen, welche denjenigen des Milzbrandes ähnlich sind und zum Theil auch dem Milzbrand ähnliche Processe im Thierkörper erzeugen können — Thatsachen, welche zu argen Verwirrungen auf dem Gebiete der Infectionskrankheiten geführt haben und speciell den Milzbrand als das geeignete Paradigma für die Lehre erscheinen liessen, nach welcher einerseits derselbe Spaltpilz verschiedene Krankheiten zu erzeugen befähigt ist und andererseits verschiedene Spaltpilze insonter Art zu einem mit specifisch pathogenen Eigenschaften begabten Geschlecht umgewandelt werden können.

Beides ist unhaltbar, wie ich bereits ausgeführt habe, und sicher liegen zunächst und in erster Linie Verwechslungen der Form vor, sowie ein vermeintlich wirksamer Milzbrandbacillus etwas Anderes als den Milzbrand erzeugte oder aus einem für gewöhnlich unschädlichen Organismus ein mit dem Milzbrandbacillus in seinen Wirkungen übereinstimmender herangezüchtet wurde.

Ich habe als solche dem Milzbrandbacillus im Aufbau und zum kleineren Theil auch in der Wirkung ähnliche Organismen vornehmlich die folgenden anzuführen:

1) Den Bacillus des Rauschbrandes. Die Autoren, welche ihn den Geweben entnahmen, halten ihn für kürzer und dicker als den Milzbrandbacillus und seine Enden ein wenig abgerundet. Er entwickelt besondere Gase (s. Rauschbrand) und bewegt sich mit einer Lebhaftigkeit, wie sie bisher bei anderen pathogenen Spaltpilzen nicht gesehen wurde. Doch gilt das nur für die einzelnen, frei in der Nährflüssigkeit schwimmenden Exemplare. Auf der Fläche von Gelatinen und auf Kartoffeln treten dieselben zu vielfach gefalteten grauweissen Membranen zusammen und innerhalb dieser ist die Beweglichkeit der einzelnen Glieder eine geringere, hier und da ganz geschwunden.

2) Den Bacillus des malignen Oedems [115] (Taf. I, Fig. 4 u. 5). Er wuchert im Haderstaub, im Heu, im Blut erstickter Thiere, in den oberen Schichten des Erdbodens und auf verschiedenen in Zersetzung begriffenen Flüssigkeiten. Dem Unterhautzellgewebe eines lebenden Thieres einverleibt, erzeugt er ein fortschreitendes Oedem mit gegeringer Gasentwickelung und siedelt sich dann, ohne dass er im Blute zunächst mit Sicherheit nachzuweisen wäre, auf dem serösen Ueberzug der Brust- und Baucheingeweide an. In dem noch lebenden Gewebe bringt er es bis zur ungefähren Länge des Milzbrandbacillus, bleibt aber schmäler als dieser und vollführt, wenigstens hin und wieder, wackelnde oder langsam schaukelnde Bewegungen. Die eigenthümliche Gliederung und die scharfe Kantung des Milzbrandbacillus fehlt ihm; in späteren Stadien der Gewebszersetzung wächst er zu langen, sporenfreien, oft kreisförmig gebogenen Fäden aus. Hesse [117] sah ihn auf künstlichen Nährböden unter spindelförmiger Anschwellung seines Protoplasmas endständige, ei- oder walzenförmige Sporen treiben. Bringt man ein Gewebsstückchen mit Oedembacillen in Gelatine, dann bildet sich um dasselbe, genau wie beim Rauschbrand, eine weisse, verflüssigte Kugel, deren Oberfläche wie mit Haaren besetzt erscheint — von der aus also die Bacillen wie Nadeln vordringen. Bei einer gut gelungenen Milzbrandgelatinecultur treten von den Seiten des Impfkanales dünne und zierliche, scheinbar aus kleinstem krystallinischen Gefüge bestehende Sprossen in die Nachbarschaft. Endlich erzeugt der Oedembacillus inmitten fester Nährböden Gasblasen, aber in geringerem Maasse als der Rauschbrandbacillus, eine Erscheinung, welche bei Milzbrandculturen fehlt.

Nach Robert Koch [115 u. 116] wären dann den Heubacillen, welche oft für Milzbrandbacillen genommen wurden, gleichzusetzen die beiden folgenden:

Der eigentliche Bacillus subtilis (Taf. I, Fig. 6), wie er aus einem Heuinfus gewonnen wird — ein dicker, nicht sehr langer Stab von schwerfälliger wackelnder Bewegung, der an beiden Enden eine starke, mit 1—2 grossen Krümmungen versehene Geissel trägt. Ausser der Form ist auch das Auskeimen der Spore bei ihm ein anderes als beim Milzbrandbacillus. Bei letzterem bricht das junge Stäbchen in der Längsachse der eiförmigen Spore, an einem der beiden Enden der Sporenmembran hervor, während beim Heubacillus dies senkrecht zur Längsachse der Spore geschieht [118].

Der Bacillus tremulus (Taf. I, Fig. 7) trägt in seinem Protoplasma bläschenförmig hervorquellende und deshalb seitenständig erscheinende Sporen, vollführt eigenthümlich zitternde, rotirende Bewegungen und endet ebenfalls mit wellenförmig geschwungenen Geisselfäden.

Andere minder wichtige und dem Milzbrandbacillus ähnliche Stäbchen hat Robert Koch abgebildet in: Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen Bd. II, Taf. XVI, Fig. 6; Taf. XV, Fig. 1, 2 u. 4 und in den Mittheil. des kaiserl. Gesundheitsamtes von Struck, Bd. I, Taf. XIII, Nr. 73, 74 u. 75.

Capitel II.

Die für den Milzbrand empfänglichen Thiergattungen.

§. 24. Nicht alle Thiergattungen sind für den Milzbrand empfänglich. Einzelne derjenigen Gattungen aber, deren Disposition zu dieser Krankheit eine ausgesprochene genannt zu werden verdient, sind bald gar nicht, bald nur schwer vom Darm aus, leicht dagegen von der Haut und von deren Anhängen aus zu inficiren; bei anderen ist gerade das Entgegengesetzte der Fall und wieder andere nehmen die Keime ebenso leicht von den äusseren wie von den inneren Oberflächen aus in die Säftemasse auf. Wir sind noch weit davon entfernt, diese Thatsachen in der Form eines Gesetzes aussprechen zu können und kennen die Ursachen, unter deren Druck die Thatsachen sich vollziehen, noch weniger, trotzdem die Beobachtung und das Experiment in dieser Richtung gleich thätig gewesen sind. Vor Allem war es die bis vor Kurzem herrschende grosse Unkenntniss über die Natur und die besonderen Lebenseigenschaften des Milzbrandgiftes, welche die Auffindung auch nur der ersten Gesichtspunkte erschwerte und selbst so umfängliche, die verschiedensten Thierarten berücksichtigende Untersuchungen, wie beispielsweise jene von Oemler [1] es sind, der weiteren Nachprüfung durchaus bedürftig erscheinen lässt.

Das in dieser Frage Bekannte ist das Folgende:

Bei Pferden gelangen die Milzbrandbacillen ebenso leicht von Wunden der Körperoberfläche wie vom Darmkanal aus zur Allgemeinwirkung. Die erstere Behauptung ist noch jüngst experimentell von Oemler (1. III. S. 97—106) erhärtet worden, während die andere durch vielfältig sich wiederholende Erfahrungen in Gegenden sicher zu stellen ist, in denen wie z. B. in Sibirien der Milzbrand gerade unter den Pferden in seuchenartiger Verbreitung vorkommt (2, 607 bis 617).

Die Rinder werden in der Natur überwiegend häufig vom Magendarmkanal aus inficirt; ihre äusserst geringe Empfänglichkeit für den von der Haut aus beigebrachten Milzbrand behaupten Robert Koch [3] und vor Allen Oemler (1. II. S. 106—115), welch letzterer von 41 auf diese Weise angesteckten Thieren nur eins verlor. Er versucht in Folge dessen auch die Erfahrungen der Praxis

zu entkräften, die eine grosse Anlage des Rindviehes für den äusseren Milzbrand zu beweisen scheinen — ein meiner Meinung nach vergebliches Bemühen, dem eine ganze Reihe wohl constatirter Beobachtungen entgegengehalten werden kann. Sie finden sich z. B. in grosser Zahl in der ersten Hälfte des Heusinger'schen Werkes und namentlich auf S. 617—638 desselben, dann, um Arbeiten der Neuzeit nicht unberücksichtigt zu lassen, in einer ganz objectiv gehaltenen Mittheilung Bollinger's [4], in welcher allein auf den anatomischen Befund im Darm hin eine andere als eine äussere Quelle der Infection mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann (s. pathol. Anatomie des Milzbrandes der Thiere. Embolischer Darmmilzbrand). Die Frage muss an der Hand eines zweifellos virulenten Milzbrandmateriales noch einmal experimentell geprüft werden. Selbstverständlich besagt ihre Beantwortung im positiven Sinne noch nicht, ob der Impf- oder der Darmmilzbrand in der Natur der häufigere ist. Zur Zeit der Massenerkrankungen ist es bei Pferden und Rindern sicher der Darmmilzbrand, aber nicht weil die Thiere für die Infection von der Haut aus weniger „disponirt" sind, sondern weil die pathogenen Organismen in Folge der Ernährung der Thiere auf der Weide öfter in den Darm als in Wunden der äusseren Oberflächen einzudringen die Gelegenheit haben.

Schafe und Ziegen sind die gegen Milzbrand alleremfindlichsten Thiere (1. II, S. 115—133); es haften bei ihnen die Keime gleich gut in Hautwunden, im Darm und auf der Lungeninnenfläche. Dies gilt für die in Europa heimischen Sorten; für die algerischen Hammel hat Chauveau [5], für die maroccanischen Schafe Olive [6] wenigstens eine gewisse Immunität in Anspruch genommen.

Unter den übrigen zahlreichen, hier nicht genannten Wiederkäuern nehmen sicher die hirschartigen und die Schwielenfüssler den Milzbrand leicht an.

Der Milzbrand der Schweine gilt vielen Veterinären bis in die neueste Zeit hinein als häufige Krankheit. Und doch haben wohl immer Verwechslungen vorgelegen, wenn man den Anthrax unter diesen Thieren in seuchenartiger Ausbreitung getroffen zu haben meinte. Auch kenne ich nur 2 Fälle menschlichen Milzbrandes, der nach dem Zerlegen gefallener Schweine aufgetreten ist (1. II, S. 72), und möchte andererseits die Thatsache betonen, dass in jenen Districten, in denen der Milzbrand epizootisch unter Schafen, Rindern und Pferden auftritt, gerade die Schweine von der Seuche durchaus verschont bleiben, trotzdem sie den Schädlichkeiten jener Districte mindestens in demselben Maasse ausgesetzt sind, wie die am Milzbrand eingehenden anderen Thiere. Man vergleiche übrigens Oemler (1. III, S. 126—132 u. 7, 8, 9).

Der Hund besitzt eine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit gegen das Anthraxgift. Darüber sind alle Experimentatoren seit Brauell einig. Oemler konnte z. B. von 69 geimpften Thieren nur 16 tödten. Diese gingen meist gleich nach der ersten Impfung ein, während die Ueberlebenden wiederholten Impfungen mit besonders virulentem Material durchaus widerstanden. Es scheinen beim Hunde also ganz bedeutende individuelle Unterschiede in der Empfänglichkeit für den Milzbrand zu bestehen. Dies gilt auch für die An-

steckung im Darm, insofern Hunde häufig genug nach der ersten Fütterung mit milzbrandigem Fleisch, Blut u. s. w. erkranken, andere Jahr ein Jahr aus als Nahrung fast ausschliesslich Theile von Milzbrandcadavern erhalten und trotzdem gesund bleiben (10 und Oemler 1. III, S. 133—142).

Die Empfänglichkeit des Fuchses für Milzbrand ist mindestens ebenso gering wie jene des Hundes. Von 23 geimpften Katzen verlor Oemler (1. III, S. 142—147) 16; das Verhältniss der erfolgreichen Ansteckungen vom Darm aus möchte sich bei ihnen durch eine ähnliche Zahl ausdrücken lassen. Milzbrandfälle beim Löwen wurden wiederholt beschrieben.

Kaninchen, Meerschweinchen und Mäuse sind durch die Verfütterung milzbrandigen Materials äusserst schwer zu tödten, selbst wenn ihnen relativ grosse Dosen sporenhaltigen Materials beigebracht werden. Der Impfmilzbrand schlägt bei ihnen hingegen fast jedesmal an. Bei wilden Kaninchen und Hasen scheinen ähnliche Verhältnisse obzuwalten [11, 12].

Ratten gelten beiden Arten der Ansteckung gegenüber gleich resistent, namentlich wenn sie unter Fleischkost gehalten werden. Brodkost soll sie empfänglicher machen [13, 14].

Auf subcutane Einverleibung des Milzbrandes reagiren von den Vögeln noch am ehesten Enten und Hühner, Raubvögel in keinem Falle. Die diese Frage behandelnde Literatur ist unter Nr. 16—20 und Nr. 1 zusammengestellt; hier findet sich auch die Widerlegung der Annahme, nach welcher bei den Vögeln durch Abkühlung die Zahl der Erkrankungen gesteigert werden kann.

Ueber die äusserst geringe Empfindlichkeit der Amphibien und Fische gegen Milzbrand handeln Oemler (1. III, S. 297 bis 304) und Feser [20].

Capitel III.

Art und Ort der Ansteckung.

Beim Thier.

§. 25. Impfmilzbrand. Der Milzbrandbacillus gelangt bei einem Theil der Thiere von den äusseren Decken, also vom Fell aus und von den ihm nachbarlichen Mündungen des Maules, der Nase und des Rectums, endlich von der Conjunctiva aus in die Gewebe und in das Körperinnere. Diese Art der Ansteckung wird als Impfmilzbrand, äusserer Milzbrand, auch wohl als Milzbrand mit Localisationen bezeichnet. Der letzte Ausdruck soll nur betonen, dass beim äusseren Milzbrand die ersten Zeichen der geschehenen Infection, Carbunkel und Oedeme, sich dem Gesicht des Untersuchenden aufdrängen, während dieselben bei jener Art der Milzbranderkrankung, bei welcher die Krankheitskeime von den Kanälen und Höhlen des

Körpers her vorwärts dringen, aus besonderen Zeichen erschlossen werden müssen, vor der Section dem Auge verborgen bleiben. Denn vorhanden sind solche Localisationen in beiden Fällen.

Bei den Thieren ist der Impfmilzbrand entschieden seltener als der Darmmilzbrand; namentlich kommen auch Massenerkrankungen der Thiere (Epizootieen) mit der Eigenthümlichkeit, dass bei jedem befallenen Einzelindividuum der Process von der Haut oder von dem Unterhautbindegewebe sich entwickelt, niemals zur Beobachtung.

Der Nachweis, auf welche Weise beim Impfmilzbrand die Ansteckung zu Wege gebracht wurde, sollte in jedem Einzelfall versucht werden. Ich hebe in dieser Richtung, als praktisch wichtig und in Wirklichkeit beobachtet, die folgenden Daten hervor.

1) Insecten vermitteln die Uebertragung; natürlich nur dann, wenn sie Gelegenheit hatten, ihre Leibesoberfläche, den Saug- und Stechapparat mit milzbrandigen Gegenständen zu armiren.

Ueber diese Art der Entstehung des Milzbrandes ist in einer umfänglichen Literatur (Nr. 1—11) lebhaft gestritten worden. Sie besteht zu Recht. Nur kennt man die wirklich gefährlichen Insectenarten nicht genau genug. Nach Raimbert [2] gehören zu denselben schon die gewöhnlichen Haus- und Schmeissfliegen, denn sie haben Vorliebe für Milzbrandblut und nisten sich auch gerne in Wunden der grösseren Säugethiere ein. Dagegen werden nach ihm milzbrandige Gegenstände von jenen Fliegen nicht berührt, welche mittelst eines am Hinterleibe befindlichen Stachels verletzen.

Bollinger [7] sah namentlich Bremsen milzbrandiges Blut gut vertragen und fütterte auch Fliegen und deren Maden 2 Tage mit solchem bacterienhaltigem Blut ohne Schaden. Durch Verimpfung von Fliegen, welche auf milzbrandigen Cadavern eingefangen wurden, konnte er und Zeilinger bei Kaninchen Milzbrand erzeugen.

Davaine [5] beschuldigt Musca vomitoria, Mégnin [6] Stomoxys, Glossina und von fliegenartigen Mücken Simuliaarten. Ob die abyssinische Fliege Glossina morsitans, welche u. A. auch Livingstone eine grosse Zahl von Zugstieren tödtete, durch Uebertragung von Milzbrandbacillen, oder durch Erzeugung eines specifischen chemischen Giftes, oder durch die Fähigkeit zu Beidem grösseren Säugethieren verderblich wird, bleibt noch zu untersuchen. In tropischen und subtropischen Gegenden dürfte die Gelegenheit zu solchen differentielldiagnostisch wichtigen Fragestellungen sich des Oefteren bieten als bei uns. Ueberall aber wird namentlich in denjenigen Jahren der Einfluss der Insecten für die Weiterverbreitung des Milzbrandes zu berücksichtigen sein, in welchen besonders günstige Verhältnisse für die Vermehrung und für die Vergrösserung des Fluggebietes dieser Thiere vorliegen.

2) Bisswunden haben den Milzbrand im Gefolge. Namentlich Schafe werden auf diese Weise von Hunden angesteckt, nachdem letztere milzbrandige Thiertheile verzehrt und sich das Maul damit besudelt haben [12, 13].

3) Grössere Thiere (Pferde und Rinder) ritzen sich beim Weidegange die Haut in der Gegend der Fesselgelenke, der Vorderbrust, des Unterbauches an stacheligen oder spitzen Gegenständen, an welchen Bacillen oder Sporen haften [14].

In ähnlicher Weise erzeugte Pasteur [15] durch Verabreichung stacheligen Futters Milzbrand an der Maullippenschleimhaut, eine Form, welche bereits den Uebergang zum Darmmilzbrand bildet und von jenen Zuständen zu unterscheiden ist, bei denen Metastasen vom Darm aus zu den Maulorganen sich entwickeln.

4) Stallutensilien, z. B. Riemen, Sattel, Deckzeug und Geschirre, welche aus milzbrandigen Häuten und Haaren hergestellt werden, verursachen den Milzbrand, sofern sie vorher zu Reibungsgeschwüren den Anlass geben. Nach Hasselbach büssen selbst die sogenannten weissgar gemachten Rindsfelle nichts an ihrer Infectionskraft ein, obwohl sie nach vorgängiger Reinigung mit Kalk durch mindestens 14 Tage mit Alaun und Salz behandelt zu werden pflegen [16].

5) Endlich ist es ein Impfmilzbrand reinster Form, wenn zu wissenschaftlichen Zwecken Bacillen oder Sporen mittelst feinster Nadeln in die Haut oder in das Unterhautbindegewebe gebracht werden.

§. 26. Sitz der Carbunkel und Oedeme. Im Augenblick kann nicht genau bewiesen werden, ob der äussere Milzbrand, wie das beim Menschen der Fall ist, an bestimmten Stellen der Körperoberfläche der Thiere besonders häufig zum Ausbruch kommt.

Einige behaupten dies für die dünneren, weniger behaarten Stellen des Felles. In der That sieht man wenigstens bei Hammeln, im Bereich des von der dichten Wolle umkleideten Rumpfes selten Carbunkel; sie sitzen meist am Kopf, in der Leistengegend, am Euter und an den Füssen. Rinder und Pferde dagegen werden am Bauch und an den Fesselgelenken nicht der Dünnheit der Haut wegen, sondern einfach deshalb primär inficirt, weil sie diese Stellen beim Weiden und beim Liegen öfter ritzen und dann längere Zeit mit den milzbrandigen Gegenständen in innigere Berührung bringen. Gleiches gilt für den Mastdarm. Und so viel ich weiss, vermögen die Insecten die Stechapparate überall da, wo besonders langes Haar sie nicht hindert, bis in die Schleimschicht des Felles hineinzutreiben. Pferde und Zugochsen bekommen den Milzbrand häufig auch an der Vorderbrust, an den Flanken und am Rücken, weil dies die Stellen sind, an denen das Geschirr, resp. das Sattelzeug und die Decken besonders stark reiben.

Seltener geben Haarseilwunden und bei Hirschen die granulirenden Flächen, welche nach Abfall des Geweihes zurückbleiben, Einfallspforten für den Milzbrand ab.

Nach Pasteur's Annahme wären solche Pforten auch in der Schleimhaut der Lippen, des Maules und der Zunge zu suchen; gerade von ihnen aus sollen die allermeisten Fälle des Darmmilzbrandes eingeleitet werden.

Dass kleine Risse in der Schleimhaut des Mundes und Rachens die Milzbrandbacillen aufnehmen und als Stellen, von denen aus die allgemeine Infection der Blutmasse vor sich geht, hohe Bedeutung haben, wird heute von allen Veterinären ohne Weiteres zugestanden. Eine andere Frage ist aber schon, ob dieser Modus der Ansteckung ein besonders häufiger ist. Und sicher setzt er im Darm zunächst nur jene Veränderungen, welche ich späterhin als embolische, auf dem

Wege der Blutgefässe geschehende, zu schildern haben werde, niemals die Zustände, bei welchen die Bacillen zunächst auf der Oberfläche der Darmepithelien sich ansiedeln und dann in die Tiefe dringen. Der letztere Befund spricht ohne Weiteres für die Ansteckung im Darme selbst, wie in den Abschnitten über die pathologische Anatomie und die Symptomatologie des Milzbrandes genauer nachgewiesen werden wird.

§. 27. Darmmilzbrand. Den äusseren Formen des Milzbrandes ist der Eingeweidemilzbrand gegenüberzustellen. Seine Synonyme sind: Darmmilzbrand (Mycosis intestinalis) und Fütterungsmilzbrand, auch wohl innerer Milzbrand. Als spontanen Milzbrand bezeichnet man ihn von jener Zeit her, in welcher über seine Veranlassung sichere Kenntnisse nicht zu gewinnen waren und seine Abhängigkeit von einem im Körper selbst producirten Gift ebensogut wie von einem solchen ausserhalb desselben gebildeten vertheidigt werden konnte.

Dieser Eingeweidemilzbrand hebt von der Schleimhaut des Magendarmkanals, am gewöhnlichsten von derjenigen des Dünndarms an und entwickelt sich hier, auch ohne dass nur eine Verletzung des Epithels vorzuliegen braucht; bei Massenerkrankungen der Thiere muss er als die allerhäufigste Variante des Milzbrandes bezeichnet werden.

Zum Eingeweidemilzbrand darf heute auch noch der Milzbrand der Lunge und der Luftröhrenschleimhaut gerechnet werden, also jene Form der Erkrankung, bei welcher die pathogenen Milzbrandorganismen allein und ausschliesslich von der Schleimhaut der Athmungswege aus in die Gewebe gelangen. Der Begriff „Eingeweidemilzbrand" wird dadurch zu weit und doppelsinnig; man dürfte nicht missverstanden werden, wenn in der Folge statt von ihm nur von einem (primären) Magen- resp. Darmmilzbrand und von einem (primären) Milzbrand der Lunge, der Bronchien, des Kehlkopfs und der Nase, also der Athmungswege gesprochen wird. Eine genauere Begründung dieses Thatbestandes gibt der anatomische und klinische Theil; denn an dieser Stelle interessirt in erster Linie wiederum die Frage, auf welche verschiedenen und erweisbaren Arten der Bacillus in den Darm hineingelangt.

Es geschieht dies:

1) Durch die Verfütterung des Fleisches, der Milch, der Eingeweide und anderer Abfälle von milzbrandigen Thieren.

Im Seuchenjahr 1837 zeigte sich in Erp, Kreis Euskirchen, der Milzbrand zu allererst an 2 Kälbern, welchen ausser der Milch eines milzbrandigen Thieres anderes Futter nicht verabreicht worden war. (Heusinger S. 173), Feser [21] und Bollinger, Chambrelent und Moussout [22] haben die Bedeutung vor Allem der abgestandenen Milch als Trägerin der sporenhaltigen Milzbrandbacillen auch experimentell erwiesen.

Auf Seite 460—63 des Heusinger'schen Werkes finden sich Belege dafür, dass nach dem Verschlingen milzbrandigen Blutes und namentlich Fleisches, Katzen, Hunde, Löwen und Wölfe unter den charakteristischen Erscheinungen zu Grunde gingen und ebenso haben erfahrungsgemäss auch die grösseren Haussäugethiere durch das Be-

schnüffeln und Belecken abgelederter Milzbrandcadaver oder freiliegender Skelette sich den Milzbrand zugezogen.

Doch würde man sehr irren, wenn man annähme, es müsse dieser Art der Einverleibung der schädlichen Substanzen jedesmal die Krankheit nachfolgen. Hirten und Landwirthe haben zahlreiche, eine solche Auffassung negirende Erfahrungen bei der Hand; Vieles, was als Fütterungsmilzbrand, namentlich der Schweine, der Hühner und Gänse, angeführt wird, gehört offenbar in die Categorie der verschiedenen Formen der Darmsepticämie und putriden Intoxication; Colin endlich benahm milzbrandigem Fleisch die ganze Virulenz dadurch, dass er es durch Fisteln einbrachte und dem verdauenden Princip des Hundemagens aussetzte.

Aehnlichen Erfahrungen begegnen wir in der Pathogenese des menschlichen Milzbrandes und wir werden wohl nicht irren, wenn wir die angegebenen Schwankungen, abgesehen von der verschiedenen Disposition der verschiedenen Thiersorten für den Darmmilzbrand, auf die Grösse und Qualität der einverleibten Dose und auf die Zeit ihres Verweilens im Magen beziehen. Es ist erwiesenermassen nicht gleichgültig, ob mit der Milch und dem Fleisch viel oder wenig Bacillen in den Magen gelangen, ob die verfütterten Gegenstände sporenhaltig oder sporenfrei (63 u. 64, S. 166), frisch oder schon zersetzt waren, ob sie endlich eine Form und Consistenz hatten, welche ihnen wenigstens zum Theil in den Darm zu gelangen ermöglichten, ohne dass die Organismen in ihnen der zerstörenden Kraft des Magensaftes ausgesetzt wurden.

2) Gleiche Ueberlegungen gelten für jene Fälle, in denen die Ansteckung von Futterstoffen ausgeht, deren Verunreinigung mit milzbrandigen Gegenständen sich erweisen lässt.

Bald schliesst sich also der Milzbrand der Verabreichung von Häcksel und Heu an, zu welchen milzbrandiges Wasser gemengt wurde, bald sind es Schaffelle, welche auf Pferdefutter geworfen werden und dieses in der Weise verderben, dass von 6 damit unterhaltenen Thieren 4 eingehen. Anderemale haften Bacillen und Sporen an ungeputzten Rüben, ein andermal an alkalisch reagirenden Pressrückständen von Zuckerrüben. Vor Allem aber sind Futterstoffe aus der Nähe gefallener oder oberflächlich verscharrter Milzbrandcadaver gefährlich, gleichgültig ob sie direct abgegrast oder erst nach dem Mähen verwendet wurden [23—31]. Aus allen Oeffnungen, aus der zum Zweck der anatomischen Untersuchung freigelegten Brust und Bauchhöhle solcher Cadaver ergiessen sich blutig gefärbte, an Milzbrandbacillen reiche Gemenge über die nächste Nachbarschaft, so dass bei sonst günstigen Bedingungen auf bestimmten Pflanzen und Thierresten des Bodens gewissermassen Reinculturen von Sporen und Bacillen entstehen können.

Pasteur [30] hat bei dieser Art der Verbreitung des Milzbrandcontagiums noch ein Mittelglied annehmen zu müssen gemeint, namentlich wenn es sich um tief verscharrte Cadaver handelt. Die in den letzteren angeblich auskeimenden Sporen müssen nach der Oberfläche, wenn sie schädlich werden sollen, und den Transport aus der Tiefe besorgen die Regenwürmer. Robert Koch [31] widerlegt diese Annahme aufs schlagendste.

Der Darminhalt von Regenwürmern, welche in stark sporenhaltiger Milzbranderde gehalten worden waren, rief, kleineren Säugethieren unter die Haut gebracht, niemals den Milzbrand, sondern das maligne Oedem hervor. Andererseits erreicht die Bodentemperatur in jenen Ländern, in denen der Milzbrand einheimisch ist, schon in der Tiefe von $^1/_2$ oder 1 Meter selten jene Höhe, deren es, die übrigen Nährbedingungen für die Bacillen als günstig angenommen, zur Entwickelung sporenhaltigen Materiales bedarf.

Viel natürlicher und einfacher ist es also, die Sporenbildung direct an der Erdoberfläche und auf deren organischem Detritus — überall da geschehen zu lassen, wo milzbrandiges Vieh sich aufhielt und seine Auswurfsstoffe hinterliess, wo verendete Thiere abgeledert oder zerlegt wurden.

Die Uebertragung des Milzbrandes durch Futterstoffe pflanzlicher Art ist unendlich viel häufiger als jene im Gefolge der Verwendung milzbrandiger Thiertheile; sie muss in erster Linie die grösseren, wirthschaftlich wichtigeren unter den Herbivoren, das Rind, das Pferd, das Schaf, die Ziege, das Roth- und Dammwild, also die für den Darmmilzbrand empfänglichsten Arten unserer Haus- und Nutzthiere in Mitleidenschaft ziehen.

3) Gelangt der Milzbrand durch inficirtes und fauliges, meist auch an Milzbrandsporen reiches Brunnen-, Spül- und Wiesenwasser in die Verdauungswege der Thiere [32—38].

Diese Art der wirksamen Verbreitung der Krankheitskeime ist eine ganz ausserordentlich häufige, wenn auch der Beweis, dass in dem angeschuldigten Wasser der pathogene Organismus wirklich steckte, in unumstösslicher Weise bisher nicht erbracht worden ist. In Ermangelung eines solchen sind die schlagendsten Beobachtungen dieser Art augenblicklich die folgenden:

Milzbranderkrankungen auf Grund der Benützung eines einer Gerberei dicht angrenzenden Brunnens, in welcher milzbrandige Felle nachweislich verarbeitet wurden;

oder in Folge der Tränkung des Viehes aus Pfützen, in welchen milzbrandige Felle gelegen hatten, welche auch Menschen ansteckten;

oder im Anschluss an das Saufen von Spülwasser, mit welchem zweifellos milzbrandige sporenreiche Kammwolle gereinigt worden war.

4) Sehr verderblich ist weiter, namentlich Schafen, die Erneuerung der Erdschüttung oder der Spreu in den Ställen geworden, wenn diese Materialien Acker- oder Weidestellen entnommen wurden, auf denen milzbrandige Cadaver begraben lagen.

Gerlach [39] sah auf diese Weise im Mansfeldischen von 1500 im Stall gehaltenen Schafen innerhalb 15 Tagen 223 eingehen. Die Erdschüttung des Stalles stammte von einer Stelle, an welcher vor 3 Jahren 18 milzbrandige Schafe verscharrt worden waren.

Durch Pasteur's Mittheilungen sind ähnliche Erfahrungen des Barons Seebach aus dem Jahre 1866 sehr bekannt geworden [41]. In einem mit 900 Thieren besetzten Schafstalle benützte man als Unterlage Erde von einer Stelle, auf der seit Jahren milzbrandige Thiere beerdigt wurden. Im Laufe von 14 Tagen fielen 312 Thiere, und liess die Sterblichkeit erst nach Entfernung des Stallfussbodens allmählich nach. Der Gesammtverlust der so umgekommenen Schafe belief sich auf 400 Stück.

Man verwendete die Erde des Begräbnissplatzes auch zum Düngen von Wiesenplätzen. Unter den Thieren, die hier weideten, entwickelte sich ebenfalls eine erhebliche Sterblichkeit.

Endlich wurde ein Platz, an dem ein gefallenes Thier oberflächlich eingescharrt war, mit Getreide, im folgenden Jahr mit Klee bestellt. Ziegen und Rinder, die hiervon frassen, starben alle am Milzbrand.

Ganz ähnliche und gleich durchsichtige Erfahrungen theilen Oemler, Bassi [40] und Andere mit.

Man sollte meinen, dass beim „Stallmilzbrand" die Ansteckung vornehmlich von der Haut aus geschehen müsse, da die Thiere auf den Krankheitskeimen stehen und liegen. Doch ist das nur ausnahmsweise der Fall; in der Regel tödten sie der primäre Darmmilzbrand, wahrscheinlich auch der Lungenmilzbrand oder Beide zugleich. Sie nehmen also das Miasma aus der Luft des Stalles ein, athmen und verschlucken dasselbe — in einer um so concentrirteren Form, je staubiger die Atmosphäre ihrer Umgebung ist. Und Veranlassung zur Staubbildnng ist bei der Beweglichkeit der Thiere genug vorhanden, da die Ställe häufig als überfüllt und schlecht ventilirt, also als sehr heiss bezeichnet werden.

§. 28. Impf- und Darmmilzbrand beim Weidegang der Thiere. Viele Praktiker erachten die bisherigen Angaben in ihrer Anwendung auf den einzelnen Fall allerdings weiterer Detaillirung bedürftig, im Princip aber als genügend, die Erklärung für die verschiedenen Möglichkeiten zu geben, unter denen die Ansteckung beim Milzbrand sich vollzieht.

Demnach würde der Milzbrand sich allein im Thierkörper entwickeln und von ihm aus direct oder unter Vermittelung von Zwischenträgern (von Insecten, Futterstoffen, Excrementen, Erde, Wasser u. A.) auf andere Thiere übertragen werden.

Ich halte es für ein Verdienst Robert Koch's, wieder darauf hingewiesen zu haben, dass eine solche Fassung zu eng ist, namentlich eine vollkommene Analyse der Ursachen der Massenerkrankungen in jenen Districten nicht zulässt, in welchen der Milzbrand ein regelmässig wiederkehrender Gast ist — in den Milzbranddistricten [42, 43].

Auch hier erzeugen den Milzbrand ja ganz sicher — das einemal ein Insect, das anderemal ein mit milzbrandigem Blut besudelter Hund oder ein freiliegender Milzbrandcadaver, vor Allem aber die bluthaltigen Abgänge kranker und todter Thiere, welche auf den Weidegängen liegen bleiben oder aber in nachbarliche Gräben, Wasserbehälter u. s. w. hineinfliessen.

Aber bei der grossen Zahl der befallenen Thiere lässt sich ein solcher Modus der Uebertragung nicht beweisen; sie erkranken — überwiegend häufig an Darmmilzbrand — auch auf Plätzen, an denen niemals ein Milzbrandfall vorkam, niemals ein Milzbrandcadaver begraben wurde, niemals nachweislich milzbrandige grössere Gegenstände hingelangten. Auch für das Wasser der Milzbranddistricte, namentlich für das in Mooren, Brüchen, Teichen und Brunnen stagnirende gilt diese Betrachtung. In Sibiren wie in Frankreich, in Aegypten wie in den oberbayerischen Alpen sind Tränken bekannt, deren Wasser während bestimmter Sommermonate jedem Stück Vieh verderblich wird, welches damit den Durst löscht, und gleichwohl

steht man rathlos vor der Frage, wie die Milzbrandkeime hier zur Entwickelung kommen konnten.

In Anbetracht dessen, dass nur der Milzbrandbacillus und seine Sporen den ächten Milzbrand erzeugen, und dass eine Umwandlung anderer Spaltpilze zu Milzbrandbacillen nicht hat erwiesen werden können, muss nun freilich auch an allen solchen Stellen ein einmaliger Import von Milzbrandkeimen durchaus stattfinden; aber das importirte Quantum kann verschwindend klein, für die gewöhnlichen Darstellungsmittel unfassbar gedacht werden und muss, was die Hauptsache ist, am neuen Standort ganz unabhängig vom thierischen Körper und von thierischen Stoffen leben, sich weiter entwickeln und vermehren können. Der Boden selbst also mit seinen unzähligen einzelnen Bestandtheilen und das Bodenwasser fixiren und vervielfältigen unter Umständen den Milzbrand. Werden von einem solchen Standorte durch Regengüsse, Ueberschwemmungen, Mähen, Erdabfuhr und Aehnliches sporenhaltige Materialien an andere günstige Stellen des Bodens und Wassers gebracht, dann wuchern daselbst milzbrandige Substanzen, die allein der Erde den Ursprung verdanken, in ihrem Verhältniss zum Thierkörper ectogen zu nennen sind.

Bereits auf S. 4 habe ich Pflanzen- und Bodenarten beschrieben, denen die Fähigkeit, als Nährmittel für den Milzbrandbacillus zu dienen, nicht abgesprochen werden kann. Die Skizze über die „Milzbranddistricte" kennzeichnet die dort hervorgehobenen, ein ectogenes Fortkommen der Microorganismen begünstigenden Verhältnisse als auf der Erde weit verbreitete. Es gilt in der Folge an Ort und Stelle möglichst oft den Beweis zu erbringen, dass, die sonst nothwendigen Bedingungen für das Gedeihen von Spaltpilzen vorausgesetzt, in den Milzbranddistricten Milzbrandbacillen und Sporen in der That auch im Boden ausser im Thierkörper und in dessen Auswurfstoffen vorhanden sind und allein im Boden sich selbstständig weiter entwickeln.

Beim Menschen.

§. 29. Die Veranlassung zur Entstehung des Milzbrandes beim Menschen wird gegeben durch:

1) den Umgang mit milzbrandigen Thieren [45]. Derselbe muss natürlich in erster Linie dem Wartepersonal, den Knechten, Hirten u. A. gefährlich werden, sobald sie den mit bacillenhaltigem Blut untermischten Speichel und Mundschleim der Thiere, die bluthaltigen Excremente derselben oder Bestandtheile äusserer Milzbrandcarbunkel und Milzbrandödeme von wunden Stellen der Haut nicht abzuhalten wissen. Eine weitere Reihe von Ansteckungen folgt ferner der Untersuchung des Rectums kranker Thiere, zu welcher Unerfahrene bei Milzbrandlocalisationen am After veranlasst werden. Die jüngeren Veterinäre verbieten eine solche Manipulation ihrer Gefährlichkeit wegen mehr und mehr.

2) Durch das Hantiren mit todten milzbrandigen Thieren [49]. Beim Abhäuten, Zerlegen und Transport derselben entstehen unendlich oft äussere Milzbrandaffectionen.

3) Durch die Verarbeitung der Abfälle milzbrandiger Thiere zu industriellen Zwecken [46]. Auf diesen Modus der Ansteckung lassen in der Neuzeit bei weitem die meisten Milzbranderkrankungen der Menschen, namentlich auch die inneren, sich zurückführen. In erster Linie müssen milzbrandige Felle und Haare beschuldigt werden. Die aus Russland, Ungarn, Aegypten, Brasilien, Persien, Indien und China nach Deutschland, England und Frankreich importirten Ballen derselben sind offenbar häufig ganz ausserordentlich reich an Milzbrandsporen und dann der Ausgangspunkt schwerer Einzel- und Massenerkrankungen in den Fabriken.

Schon der beim Auseinanderpacken und Sortiren solchen Materials aufwirbelnde Staub hat sich gefährlich erwiesen und zu anfangs räthselhaften Zufällen Veranlassung gegeben, welche die Engländer Woolsorters disease, die Deutschen die Hadernkrankheit genannt haben. Sie entpuppte sich zum Theil als primärer Lungenmilzbrand, zum Theil als ebensolcher Darmmilzbrand und zeigte sich besonders bösartigen Charakters da, wo die Verarbeitung der milzbrandigen staubigen Haare und Wolle in geschlossenen Räumlichkeiten geschah (Cap. V, Symptomatologie des menschlichen Milzbrandes, und Cap. VI). Milzbrandige Haare werden auch den Seilern verderblich, und ebensolche Felle haben nicht allein Gerber, sondern auch jene Handwerker, welche des schon gereinigten und gegerbten Materials zu gewerblichen Zwecken bedürfen (Schuster, Riemer, Sattler, Kürschner und Handschuhmacher) in grosser Zahl angesteckt.

Seifensieder und Lichterzieher erkranken durch den Talg milzbrandiger Thiere; selbst die Bearbeitung der Hufe und Knochen solcher Thiere hat sich als nicht unbedenklich gezeigt.

4) Durch den Gebrauch von Waaren, welche aus milzbrandigen Thiertheilen hergestellt werden. In den russischen Ostseeprovinzen bekommen Esthen und Letten bisweilen Milzbrandcarbunkel an den Füssen, wenn sie zu der sehr primitiven, sandalenähnlichen Bekleidung derselben ungegerbte milzbrandige Thierfelle verwenden [52].

Häufiger rufen Pelze und Pelzmützen, namentlich die gewöhnlicheren Sorten aus Schafsfellen, Carbunkel im Gesicht, am Halse und an der Hand hervor. In der russischen Armee mehren sich solche Erkrankungen seit Einführung der neuen, mit Pelzwerk reichlicher ausgestatteten Uniform.

Auch Leim hat den Milzbrand verursacht, und als Curiosum mag seine Entstehung in Folge der Anwendung von Schnurrbartpomade und nach der Berührung von Papiergeld erwähnt werden.

5) Kann der Milzbrand dem Genuss milzbrandigen Fleisches oder milzbrandiger Eingeweide folgen; auch die Milch milzbrandiger Thiere, oder Butter und Käse, welche aus solcher Milch bereitet worden, haben zur Krankheit Veranlassung gegeben. Die Ansteckung vollzieht sich hierbei zum Theil an den Fingern und an den Lippen oder an wunden Stellen der übrigen Haut, welche von den mit milzbrandigen Speiseresten beschmutzten Fingern zufällig berührt werden.

Gleicherzeit gelangen die Krankheitserreger in den Darm. Diesen passiren sie sehr häufig ohne Schaden anzurichten, ein andermal rufen

sie meist sehr stürmische, aber kurzdauernde Magendarmzufälle hervor, deren Besonderheiten noch nicht genugsam gewürdigt worden sind. In einer weiteren Quote der Fälle bricht der typische Darmmilzbrand aus. Es gibt eine reiche Literatur in dieser Frage [44, 53—63]. Doch nimmt sie zu vorwiegend auf forensische Betrachtungen Bedacht und entwickelt die Gründe nicht, warum die Einwirkungen der durch Milzbrand verdorbenen Nahrungsmittel im Darm so verschieden sich gestalten. Der Zustand der Wand des Darmes spielt dabei eine nur untergeordnete, die Beschaffenheit des auf ihn einwirkenden Materials die Hauptrolle. Im Abschnitt über die Anatomie und die klinischen Erscheinungen des Milzbrandes werde ich auf diese Behauptung noch einmal zurückkommen und betonen, dass sporenreiche Milzbrandbacillen auch das ganz heile Darmepithel durchwachsen und in die Blutbahn gelangen können, während das Haften von sporenfreien Fäden im Darm wahrscheinlich zunächst einen frischen Substanzverlust in ihm voraussetzt. Nächstdem käme die Menge des eingeführten Infectionsstoffes und dessen Vertheilung in den Nahrungsmitteln in Betracht — die abschwächende Wirkung des Magensaftes z. B. wird sich an jenen Sporen und Fäden nicht so leicht geltend machen können, welche in den Speisen sicher eingehüllt und verborgen liegen. Endlich ist es, der Sporenbildung und des Grades der Abschwächung wegen, nicht gleichgültig, ob, und namentlich für Fleisch gilt dies, das Nahrungsmittel frisch oder alt, gekocht oder gebraten genossen wird, ob die Magenverdauung langsam oder schnell von statten geht u. A. m.

Weiter übertragen den Milzbrand auf den Menschen:

6) Die Insecten, in unserem Klima vor allem Fliegen und Bremsen [68—75]. Weil auch beim Menschen dieser Infectionsmodus bezweifelt wird, gebe ich einige beweisende Krankengeschichten. Sie sind Bollinger [69] entnommen.

Ein Veterinärarzt öffnet ein milzbrandiges Rind mit sorgfältig eingefetteten Fingern, Händen und Armen. Im Verlauf der Section setzte sich eine Bremse auf die Aussenfläche seines rechten Vorderarmes und zerstach die Haut desselben. Sofort wurde die getroffene Stelle desinficirt; indes bildete sich an ihr schon nach 2 Stunden die charakteristische milzbrandige Schwellung und weiterhin neben ausgedehntem Milzbrandödem des Armes die Allgemeinerkrankung.

In demselben Bezirk wurde auch ein Bauer während des Heuens von einem Insect, wahrscheinlich von einer Fliege, am linken Arm gestochen. Nach 2 Tagen zeigte sich an der Stichstelle ein charakteristischer Carbunkel, dem schwere allgemeine Erscheinungen nachfolgten.

Heusinger erzählt auf S. 452 seines Werkes eine ganze Reihe ähnlicher Vorkommnisse, und die Herren, welche auf den russischen Steppen längere Zeit ärztlich thätig waren, führen die dort während der Ernte häufig vorkommenden Milzbrandpusteln meistentheils auf die Einwirkung von Insecten, seltener auf den Gebrauch inficirter Schafspelze zurück. — Endlich wird

7) der Milzbrand bisweilen von einem Menschen dem anderen mitgetheilt [76—82]. Selten spielen dabei die ansteckenden Individuen nur die Rolle von Zwischenträgern, etwa in der Weise, dass sie, ohne es zu wissen, die schädliche Substanz an den Fingern haben

und darauf Wunden berühren. Vielmehr geschieht die Uebertragung in der Regel directer, durch wirkliche Milzbrandkranke oder durch Milzbrandleichen. Die beweisende Casuistik findet sich im Literaturverzeichniss zu diesem Abschnitt. Als Beispiele führe ich die folgenden zwei an:

Beobachtung von Johannesen [81]. Eine Zweitgebärende wird von einer Frau bedient, welche bei der Zertheilung einer Kuh betheiligt war und dabei die unreinlichen, mit langen Nägeln versehenen Finger öfters in die Milz drückte. Am 3. Tage nach der Geburt bekam die Kranke Schmerzen im Unterleib, Fieber, Kopfweh und am innern Rande des r. M. gastrocnemius einen Milzbrandcarbunkel, dann Delirien u. A. Sie stirbt den 8. Tag unter Convulsionen und Erscheinungen des Collapses. Bei der Section findet man ausser dem Carbunkel Milzbrandödeme am Unter- und Oberschenkel, keine Zeichen einer puerperalen Peritonitis oder Metritis, dagegen eine charakteristische Milz u. A.

Bei einer zweiten, von derselben Hebamme abgewarteten Wöchnerin traten 3 Carbunkel am M. gluteus maximus, einer an der rechten Mamma auf; bei dem Neugeborenen ebensolche am Unterleib, an den Schenkeln und in der Achselhöhle. Heiberg, der die Sectionen vornahm, bekam Pusteln an Händen und Armen. Impfungen von den Patienten auf Meerschweinchen führten angeblich zu Milzbrand.

Beobachtung von Neydig [78] in Moskau. Dessen Leichendiener half am 23. November 1868 bei der Section eines an Pustula maligna verstorbenen Mannes, als er am rechten Vorderarm eine noch nicht ganz verheilte Hautabschürfung trug. Tags darauf bildete sich an dieser Stelle eine Milzbrandpustel, am 27. November ein Milzbranderysipel. Am 2. December traten dazu die Erscheinungen des Darmmilzbrandes. Tod am folgenden Tage.

Noch seltener als die Uebertragung des Milzbrandes von einem Menschen auf den anderen ist die sogenannte Selbstinfection, bei welcher also der Inhalt einer Milzbrandpustel in eine zweite wunde Stelle desselben Individuums gelangt.

Die Frage endlich, in wie weit die atmosphärische Luft die Milzbrandkeime auf den Menschen bringen kann, ist schon oben gelegentlich des Lungenmilzbrandes kurz beantwortet worden und soll im Abschnitt über die Symptomatologie nochmals erörtert werden.

§. 30. Sitz und Häufigkeit der äusseren Milzbrandcarbunkel und Oedeme. Ueber die Häufigkeit der Milzbrandcarbunkel und Milzbrandödeme an den verschiedenen Stellen der Körperoberfläche des Menschen gibt die folgende Tabelle einige Auskunft.

		Zahl der Fälle		
Summar. Ang.	„Local. d. Milzbr. an unbedeckt. Körperth."	67		
„ „	„ „ „ „ bedeckten „	44		
„ „	„ am Kopf und im Gesicht"	41		Kopf und Gesicht total 490.
Localisationen	am Kopf (Stirn, Scheitel, Jochbein)	115		
„	im Gesicht überhaupt	282	Gesicht total 300.	
„	an den Augenlidern	10		
„	an der Augenschleimhaut	6		
„	an der Nase	2		
„	an den Lippen	13		
„	an Zunge, Gaumen, Mundschleimhaut	7		
„	an der Backe	4		
„	am Unterkiefer und Kinn	10		
		601		

		Zahl der Fälle	
	Transport . .	601	
Localisationen	am Hals und Nacken	45	
„	an der oberen Extremität incl. Schulter und Achsel, wobei die meisten Fälle auf die Finger und Hand, die wenigsten auf den Oberarm und die Schulter (10) fallen .	370	
„	am Unterschenkel	8	Untere Extremität total 26.
„	am Oberschenkel und in Regio glutea . .	5	
„	an der unteren Extremität überhaupt . .	13	
„	am Stamm überhaupt	11	Stamm total 35.
„	am Brustkorb, am Sternum, an der Clavicula und an der Mamma	18	
„	am Rücken und in der Milzgegend . . .	3	
„	am Nabel	1	
„	am Penis	1	
„	am Scrotum	1	
	Total	1077	
„	an der Innenfläche des Uterus (weil fraglich — s. S. 33 — nicht verrechnet) . . .	2	

Ich habe diese 1077 Fälle dem Heusinger'schen Buche und der neueren Literatur seit dem Jahre 1850 ohne Auswahl entnommen und halte die gefundene Zahl, welche selbstverständlich nur als winziger Bruchtheil der überhaupt vorgekommenen äusseren Milzbranderkrankungen aufgefasst werden darf, für gross genug, um behaupten zu können, dass

1) der äussere oder Hautmilzbrand an unbedeckten Stellen der Körperoberfläche ungleich häufiger als an bedeckten ist, und dass er

2) vom Kopf und Gesicht andererseits von dem Handstück der oberen Extremität am häufigsten den Ausgang nimmt.

Ob aber in der That den Eruptionen an der oberen Extremität die zweite Stelle in der Frequenzskala zuzuweisen ist, und ob die Häufigkeit der Erkrankungen im Gesicht und am Kopf, verglichen mit jener an den Extremitäten, auch nur in dem Grade (490 : 370) schwankt, wie es die Tabelle angibt, das über allen Zweifel sicher festzustellen, scheinen mir Zahlen unvermögend, welche einer nur bruchstückartigen, aus den verschiedensten Gesichtspunkten veröffentlichten Casuistik entnommen sind. Auch mahnen die Erfahrungen wenigstens Einzelner, deren Beobachtungen ohne Auswahl gegeben sind, in dieser Frage zu einiger Vorsicht. Nicolai z. B., der in dem vom Milzbrand durchseuchten District Greussen in Thüringen 209 Milzbrandfälle behandelte, sah die Krankheit nur 74mal im Gesicht, aber 53mal am Unterarm, 51mal an der Hand und an den Fingern. Dagegen gibt wieder Koranyi an, unter 66 Fällen 41mal Localisationen im Gesicht und am Kopf und 21mal an den oberen Extremitäten gesehen zu haben, während unter Lengyel's 80 Milzbrandkranken 41 die Carbunkel am Kopf und Gesicht und 29 dieselben an der oberen Extremität trugen.

Sicher dürften aber die Carbunkel und Oedeme an der unteren Extremität und am Rumpf, sofern man die vom Hals auf die Brust

kriechenden Oedeme ausser Acht lässt, nur einen kleinen Theil der überhaupt zur Beobachtung kommenden ausmachen.

Endlich ist die ziemlich gleich grosse Zahl für Hals, Nacken und Rumpf (45 : 35) wohl nur eine Zufälligkeit. Denn einzelne gerade in Milzbrandangelegenheiten erfahrene Praktiker behaupten, Carbunkel am Halse und Nacken nicht viel seltener als etwa am Kopf und an der Hand zu Gesicht zu bekommen.

Ueber die Häufigkeit des Darmmilzbrandes und des Lungenmilzbrandes können zur Zeit keine Zahlenangaben gemacht werden.

§. 31. Einfache, mehrfache und vielfache Localisationen. Der Hautmilzbrand verbreitet sich in der Regel von einer einzigen Einfallspforte aus. Namentlich für die Oedeme ist das erwiesen. Carbunkel trifft man dagegen recht oft zu mehreren bei demselben Individuum.

Die rheinischen Sanitätsberichte vom Jahre 1839 S. 18 sprechen von 13 Carbunkeln am linken und von 3 am rechten Arm eines Metzgers.

Hellmer (Heusinger S. 413) beschreibt blaurothe harte Pusteln an allen Fingern, an den Händen und am Vorderarm eines Individuums, welches beim Abledern einer am Milzbrand gefallenen Kuh geholfen hatte.

Beispiele für 2, 3 und hinauf bis zu 8 gleichzeitig erscheinende Carbunkel geben: Heusinger auf S. 39, 91, 423 und 439 und die Literatur seit 1850 ziemlich häufig.

Guipon (66, S. 142) z. B. verzeichnet unter 72 Kranken 67 mit einfachen, zwei mit 3, einen mit 5, einen mit 10 Carbunkeln. Von Nicolai's 209 Kranken hatten elf mehrere Pusteln. Der Schein einer solchen Multiplicität kann entstehen, wenn auf ausgedehnteren Milzbrandödemen die Epidermis in Form von Blasen abgehoben wird und dann die Cutis unter demselben geschwürig zerfällt.

Auch in Folge der Selbstinfection treten bisweilen nach einander mehrere Pusteln auf, in der Weise z. B., dass Leute mit carbunkelkranken Fingern oder Händen wunde Stellen des Gesichts, der Kopfhaut u. s. w. berühren und so neue Depots für die Bacillen schaffen.

§. 32. Beschaffenheit der Gewebe an der Einfallspforte. Es bleibt nunmehr noch zu besprechen, wie die Gewebe an der Einfallspforte beschaffen sein müssen, falls das bacillen- und sporenhaltige Material hier wirksam haften soll.

Ueber die Haut herrschen in dieser Richtung kaum Zweifel. Kein Veterinär scheut sich, die Section eines milzbrandigen Thieres vorzunehmen, so lange seine Hände und Finger unverletzt sind.

Milzbrandiges Fleisch ist von Kleinbürgern und Bauern tausendmal ohne den geringsten Schaden zerlegt worden und auch die Gewohnheit der Schlachter, die mit dem Blut der Thiere besudelten Messer zwischen Zähnen und Lippen festzuhalten, zieht sehr oft keine weiteren Folgen nach sich. Oemler [84] hat auf heile Hautstellen von 146 Thieren der verschiedensten Art milzbrandiges Blut gebracht und von ihnen nur 4 verloren. Er hält in Folge dieser Versuche die Uebertragung des Milzbrandes durch die Haut nur möglich, wenn

sie irgendwie verletzt ist. Bezüglich des Menschen behaupten Aehnliches Babault [85] und Prosperi [86], und auch an der relativ derben Lippenschleimhaut möchten wirksame Infectionen erst auf Grund von Wunden, Geschwüren und Hautausschlägen geschehen können.

Dagegen ist es schwieriger zu entscheiden, ob die Conjunctiva, die Schleimhaut der Nase, der Geschlechtsgänge und vor Allem des Darmes auch in unversehrtem Zustande den Durchgang der Bacillen zu den tiefer liegenden Geweben gestatten.

Heusinger theilt S. 444 seines Werkes nicht weniger als 6 Beobachtungen von Milzbrandcarbunkeln der Conjunctiva des menschlichen Auges mit, deren keine Handhaben für die Vermuthung gibt, dass vor der Infection die Schleimhaut defect gewesen war.

Die Casuistik über Milzbrand des Naseninneren ist zu gering, als dass sie in dieser Frage beweisen könnte.

Im Darm hingegen schützt auch die ganz gesunde Epitheldecke vor der Ansteckung nicht. Ich verweise in dieser Beziehung auf die anatomische Betrachtung bei relativ frischer Darmmycose. Da gibt es Stellen, an denen sporenhaltige Bacillenmassen sich mit dem Epithel verfilzt haben und an einzelnen Stellen Ausläufer in das subepitheliale Gewebe treiben. Später finden sich die Bacillen in diesem Gewebe schon als ansehnliche Rasen, welche das Darmepithel bis auf einzelne Schollen erdrückt und gleicherzeit auch in die Adventitia der Blutgefässe Fortsetzungen hineingetrieben haben.

Einen solchen Befund haben Koch, Gaffky und Löffler [89] am experimentell erzeugten Darmmilzbrand aufgenommen; er kann zum mindesten so gedeutet werden, dass die Infectionsträger durch ganz heile, nicht zu derbe Gewebslagen durchdrücken und nach der Tiefe hineinwachsen.

Experimentell ist über die Widerstandsfähigkeit des Epithels der Luftröhre und Lungenbläschen Milzbrandsporen gegenüber Aehnliches wie am Darm ermittelt worden.

Lemcke [87] liess tracheotomirte Hammel die milzbrandigen Substanzen in zerpulverter Form erst nach Benarbung der Operationswunde einathmen, während Buchner [88] Mäuse einer Atmosphäre aussetzte, in welcher getrocknete und an Holzkohle fixirte Milzbrandsporen staubförmig vertheilt waren. Die Versuchsthiere gingen mit grosser Regelmässigkeit an einer Variante des Milzbrandes zu Grunde, welche nur von der freien Fläche des Athmungsapparates aus sich entwickelt haben konnte, im Uebrigen aber ausschliesslich embolische, durch die Blutgefässe vermittelte Störungen im Gefolge gehabt hatte. Anhaltspunkte dafür, dass dieser Vorgang durch Wunden oder Defecte der Lungenalveolen und der Luftröhrenschleimhaut erleichtert worden war, liessen sich nicht auffinden.

Capitel IV.

Pathologische Anatomie des Milzbrandes.

Beim Thier.

§. 33. Primäre Milzbrandödeme der Haut und der Anhänge derselben. Die äusseren Milzbrandödeme — der Charbon blanc der Franzosen — gehen zum grossen Theil von denjenigen Punkten der Leibesoberfläche aus, an welchen die pathogenen Bacillen oder Sporen von aussen her eindringen. Sie stellen dann die unmittelbare und gleicherzeit die noch rein locale Reaction der inficirten Gewebsabschnitte dar. In der Regel sind es flache, von gesundem Fell bedeckte, seltener beutelförmige, aber gleicherzeit breitbasische Anschwellungen, welche wesentlich dem Unterhautbindegewebe und dem dort etwa angehäuften Fett angehören, häufig aber mit intramuskulären und, wenn sich Gelegenheit bietet, auch mit subserösen und über dem Periost belegenen Ausläufern und Anhängseln in Verbindung stehen. Die Ausdehnung dieser primären Oedeme nach der Fläche ist nicht selten eine colossale; sie kann bei kleineren Thieren beispielsweise über die ganzen vorderen und seitlichen Abschnitte der Brust und des Bauches sich erstrecken. Dabei ist das einemal der Dickendurchmesser der Geschwulst allerorten ziemlich der gleiche, während anderemale innerhalb der kranken Zone Inseln relativ gesunden Grundgewebes liegen. Im letzteren Fall entsteht der Schein der Multiplicität.

Wenig umfängliche Oedeme an der Stelle der primären Infection dagegen kommen bisweilen dann zu Stande, wenn die Generalisation der Krankheitskeime sehr erleichtert ist. Man sieht sie noch am häufigsten beim Impfmilzbrand der Schafe.

Die Milzbrandödeme sind sulzige, gallertartige und stellenweise rein blutige Infiltrate der Gewebe von solcher Consistenz, dass sie von der Schnittfläche in grösserer Menge nicht abfliessen. Ihre Farbe ist, abgesehen natürlich vom Blut in ihnen, bisweilen derjenigen der Lymphe ähnlich, gewöhnlich ausgesprochen gelb, in der Nähe von ausgetretenem Blut trüb gelbbraun; ihre chemische Analyse fehlt.

Berührt man die Schnittfläche eines Milzbrandödemes mit dem Finger, so kann man die Infiltrate an einzelnen Stellen zum Erzittern bringen; festere Partieen in denselben entsprechen dem auseinandergedrängten und gespannten Grundgewebe.

Die Blutgefässe durchsetzen die Milzbrandödeme zahlreich als dunkelbraunrothe zierliche Fäden und Stränge. Extravasate zwischen denselben sind theils Ecchymosen, theils grössere Blutlachen der allerverschiedensten Form und Mächtigkeit. Die Muskulatur der infiltrirten Theile ist blass, mürb, stellenweise feucht; sie nimmt sich wie gekocht aus. Ecchymosen und grössere Blutaustretungen kommen in ihr,

wie in den von dem Oedem umfassten, vergrösserten und ebenfalls sulzig durchtränkten Lymphdrüsen fast jedesmal vor.

In der Regel scheint das Fell über den Milzbrandödemen wenig verändert; Blutungen unter der Epidermis und in der Cutis selbst liegen zwar häufig vor, erreichen aber keine nennenswerthe Ausdehnung und entziehen sich dem Blicke um so leichter, je dichter die Behaarung der Stelle ist. Sie sind daher den Lederzurichtern bekannter als den Aerzten. An solchen blutdurchsetzten Hautbezirken kann es zur Bildung von Blasen kommen. Die Farbe derselben ist eine gelbe, blaugraue oder selbst braune, je nachdem dem serösen Blaseninhalt geringere oder grössere Mengen Blutes beigemischt sind. Den Grund der Blasen bildet das dunkelrothe, serös durchfeuchtete, bisweilen brandige Corium. Eine gleichmässige, dem Erysipel vergleichbare Röthung der Cutis über weite Strecken ist am Cadaver nicht zu sehen, der Schein einer solchen kann durch umfänglichere Flächenblutungen im Unterhautbindegewebe hervorgerufen werden. Auch die Hautwunde, durch welche die Milzbrandbacillen einwanderten, lässt häufig nichts Absonderliches erkennen, wenn sie umfänglicher war. Geschah aber die Infection in der Weise einer Impfung, blieben also die Keime theilweise in einem engen Cutiskanal verfangen, dann bilden sich wirkliche Quaddeln, Anschwellungen von Linsen- oder Bohnengrösse in der Cutis selbst, weisser und blutleerer wie diese und im Anschluss daran oder auch sofort nach der Impfung ganz umschriebener Cutisbrand, über welch letzterem in der Regel ein rothbrauner, aus Blutresten bestehender Schorf liegt. In beiden Gebilden stecken die Milzbrandbacillen in grosser Zahl. Sie sind die Analoga des Carbunkels beim Menschen. Bisweilen stösst man auf grössere Defecte der die Milzbrandödeme bedeckenden Haut. Diese gingen durch Gangrän verloren, ohne dass man zu sagen im Stande wäre, ob solche der directen Einwirkung der Bacillen oder den drückenden und dissecirenden Einflüssen des Infiltrates zuzuschreiben ist.

§. 34. Embolische Milzbrandödeme der Haut. Von den primär entstandenen äusseren Milzbrandödemen sind jene zu unterscheiden, welche auf dem Wege der Metastase, z. B. vom Darm oder vom Brustraum aus, zu Stande kommen. Diese sind durchschnittlich bluthaltiger und serumärmer, auch nicht so sehr umfänglich, weil die Zeit ihrer Entwickelung doch offenbar kürzer bemessen ist als für die primären. Sie etabliren sich an den allerverschiedensten Stellen des Unterhautbindegewebes und seiner Adnexe, am Hals, an der Brust, zwischen den Schulterblättern, am Rücken, am Bauch, in der inguinalen und perinealen Gegend. Den Anstoss zu diesen Bildungen dürften besonders reichliche Anhäufungen von Bacillen in einzelnen Capillargebieten geben, in Folge deren es zu Gefässzerreissungen und zur localen Gewebsinfection von innen heraus kommt.

§. 35. Milzbrand der Athmungswege. Fast in keinem Falle tödtlich endenden Milzbrandes werden Erkrankungen des Athmungsapparates und seiner Anhänge vermisst.

Dieselben beginnen schon an der Nasenschleimhaut und zeigen sich in der Form von Blutüberfüllungen und Blutaustretungen, seltener von eigentlichen Carbunkeln. Auf die Häufigkeit der Oedeme des Kehlkopfeinganges (Milzbrandbräune der Veterinäre) haben in jüngster Zeit Koch, Löffler und Gaffky wiederum aufmerksam gemacht (7, S. 167). In der Trachea findet sich feinblasiger ziegelmehlfarbiger Schaum oder eine rein blutige Flüssigkeit; in der Schleimhaut der Trachea die Ecchymose und an der trachealen Bifurcation, sowie in dem Raum zwischen ihr und dem Oesophagus das blutige Oedem.

Die Lungen selbst sind stellenweise ödematös, anderwärts, namentlich in den abhängigen Theilen, fleckweise oder auch im Umfang eines Lappens dunkler gefärbt und verdichtet. Unter und in ihrer Serosa fehlen natürlich Ecchymosen, Blutungen und Oedeme ebenfalls nicht. Das mediastinale Bindegewebe ist häufig zu umfänglichen, grosse blutdurchsetzte Lymphdrüsen einschliessenden sulzigen Säcken umgewandelt, in der Pleura sind seröse und blutige Transsudate neben Extravasaten im Parenchym durchaus gewöhnlich.

Der Inhalationsmilzbrand liefert solche Bilder in auffälliger Vollständigkeit (8, S. 20 u. 27); doch sind sie auch beim Impf- und Fütterungsmilzbrand keineswegs die Ausnahmen und dann als abhängig von der Metastase zu erklären.

§. 36. Milzbrand des Herzens. Am Herzen haben sorgfältige, vor Beginn der Fäulniss angestellte Untersuchungen wenigstens bisweilen nichts Anormales ergeben. Die verschiedenartigen Blutungen in seiner Muskulatur, in seinem Endo- und Epicard, Transsudate im Herzbeutel, die parenchymatöse Degeneration der contractilen Substanz, vor Allem der rechten Hälfte — alle diese Befunde sind um so wahrscheinlicher, je ausgesprochenere Störungen im Abdomen und im Thorax gleicherzeit vorhanden sind. Im rechten Herzabschnitt vermisst man kaum jemals reichliche Blutmengen; gewöhnlich, aber nicht jedesmal, sind sie flüssig.

§. 37. Milzbrand des Magendarmkanals und seiner Anhänge. Die grobsinnlichen Veränderungen im Magendarmkanal, im Gekröse, in den Lymphdrüsen des Gekröses und des retroperitonealen Bindegewebes, im Peritonealsack, im subserösen und retroperitonealen Gewebe gestalten sich verschieden, je nachdem der äussere oder der Eingeweidemilzbrand vorliegt.

Im ersteren Falle leiden diese Organe und Gewebe anscheinend nur wenig, seltener, soweit macroskopisch zu beurtheilen ist, fast gar nicht. Aeltere gute Sectionen und die Versuche von Oemler [4], Feser [5], Koch, Gaffky und Löffler (7, S. 180) und von mir stellen diese Behauptung vergleichsweise sicher und lassen es erlaubt erscheinen, dieselbe auf grössere Thiere (Pferd und Rind), wie auf die kleineren (Schaf, Kaninchen, Meerschweinchen) zu beziehen. Am gewöhnlichsten wird also beim äusseren Milzbrand, besonders wenn er vom Bauche oder von der hinteren Extremität anhebt, der Lymphdrüsenapparat des retroperitonealen Gewebes und der Mesenterien des Darmes, resp. des Magens in Mitleidenschaft gezogen.

Die eine oder andere Gruppe derselben schwillt an und zeigt auf dem Durchschnitte blutige oder ödematöse Durchtränkung. Gleicherzeit erfüllen den peritonealen Raum ab und an Ergüsse; dieselben sind nicht oft rein serös, gewöhnlich blutig gefärbt. Seltener schon sitzen ähnliche Ergüsse in den Mesenterien und im retroperitonealen Gewebe; im subserösen Gewebe der vorderen Bauchwand und der Flanken fehlen sie beim Ausgang der Erkrankung von den Bauchdecken selbstverständlich nie. Magen und Darm können auch, wenn die bislang aufgezählten Veränderungen alle zusammen nachweislich sind, macroskopisch vollkommen gesund erscheinen; öfter aber finden sich neben ausgesprochener venöser und capillarer Blutfülle Blutungen in ihnen. Aber diese Blutungen sind nicht sehr umfänglich und haben nur ausnahmsweise den Charakter der Suffusion, sondern entsprechen weit eher der Ecchymose und zierlichen streifenförmigen Anordnungen. Sie gehören theils in das Gebiet der Serosa, theils in jenes der Mucosa und des submucösen Gewebes und liefern zunächst nicht frei auf der Fläche der Schleimhaut liegende Extravasate. Prädilectionsstellen für diese Blutungen lassen sich, vom Pylorus zum Enddarm hin gerechnet, nicht angeben. Ihre relativ grosse Häufigkeit im Bereich des Dünndarmes ist nur die Folge der grösseren Länge dieses Darmabschnittes. Endlich kommen auf Grund des Impfmilzbrandes Carbunkel im eigentlichen Sinne des Wortes, wie ich sie später gelegentlich der pathologischen Anatomie des menschlichen Milzbrandes genauer beschreiben werde, auf der Magendarmschleimhaut nicht vor. Was die Autoren so nennen, sind offenbar nur stärker umschriebene, blutige oder seröse Infiltrate gewesen, welche geschwürig zerfielen. Alle Veränderungen bei dieser embolischen Form des Darmmilzbrandes sitzen also in der Substanz, nicht auf der freien Fläche des Darmes.

Beim primären Eingeweidemilzbrand der grösseren Haussäugethiere sind die gröberen anatomischen Störungen in den Verdauungswegen und deren nächsten Anhängen gradweise verschieden, doch im Princip übereinstimmend.

Ich schildere die leichteren Fälle nach Koch, Gaffky und Löffler (7, S. 167), denen wir die Mittheilung der Sectionsprotocolle über 21 durch Verfütterung sporenreichen Milzbrandmaterials eingegangene Hammel verdanken. Die drei ersten Mägen waren stets intact, ihr Inhalt reagirte sauer; im vierten Magen dagegen waren einzelne Schleimhautfalten, besonders in der Nähe des Pylorus, geschwollen und geröthet, zum Theil von Ecchymosen durchsetzt, zum Theil erodirt. Reaction des Mageninhaltes neutral oder schwach alkalisch. Die auffälligsten Veränderungen zeigten sich regelmässig im Anfangstheil des Duodenums. Die Schleimhaut dieses Darmabschnittes war fleckweise geschwollen, intensiv geröthet und auch erodirt. Weiter nach abwärts finden sich im Dünndarm zahlreiche ähnliche geröthete und geschwollene Stellen; besonders schön zeigen die Peyer'schen Haufen und Solitärfollikel diese Veränderungen. Gleicherzeit war die innere Darmoberfläche mit dichten Massen von Milzbrandbacillen bedeckt, welche durch das Epithel hindurch in die unterliegenden Gewebe und in deren Blutgefässe hineingriffen. Unter den Stellen, an welchen dieser Process besonders intensiv vor

sich geht, bestanden umschriebene Necrosen, Erosionen und Geschwüre mit scharfen Rändern. Auch im Dickdarm sah man, wenn auch in geringerer Flächenausdehnung wie im Dünndarm, die beschriebenen Veränderungen. Allemal waren die mesenterialen Drüsen stark geschwollen, selbst bis zur Grösse einer Kartoffel; ihr Durchschnitt erwies sich als ödematös und in Folge von Blutaustretungen theilweise dunkel verfärbt.

Ist bei den schweren Formen primären Eingeweidemilzbrandes (beim Rind und beim Pferde sieht man dieselben oft) der Magen mitbetheiligt, dann heben Anomalieen — sulzige oder blutige Infiltrate und fibrinöse Auflagerungen auf seiner Serosa — wohl schon im Pansen an. Doch sind die Zerstörungen im Labmagen bedeutender. Sie resultiren aus der starken Hyperämie, in Folge deren die Schleimhaut selbst schwarzroth erscheinen kann, aus serösen und blutigen Ergiessungen, die gleich weit nach der Fläche und nach der Dicke der Gewebe sich ausdehnen, endlich aus Erosionen, Geschwürsbildungen und diphtherieähnlichen Verschorfungen des Epithels der Schleimhaut und des subepithelialen Bindegewebslagers.

Ziemlich die gleichen Bilder liefert der Darm; in erster Reihe der Zwölffingerdarm und der Dünndarm.

Wenigstens auf Strecken hin ist die Gefässfülle und die Menge des in die Gewebslücken ergossenen Blutes hier so mächtig, dass einzelne Darmschlingen schon bei der Betrachtung von der Serosa aus blauschwarz aussehen, als hätten sie längere Zeit im Zustande der Incarceration sich befunden. Von der Schleimhautfläche solcher Theile lässt sich dann wohl auch theerartiges, nicht geronnenes Blut in Menge abstreichen.

Die seröse und blutige Durchtränkung der Schleimhaut selbst betrifft sowohl den Zottenapparat als auch die Vertiefungen zwischen ihm und den Falten des Darmes; sie greift bis in die Muscularis und in die Subserosa hinein. Auf solche Weise bilden sich weithin ausgedehnte ödematöse, von Ecchymosen, umfänglicheren Extravasaten und überfüllten Blutgefässen durchsetzte Anschwellungen, welche hier und da mit polypenähnlichen, gestielten, blasigen Auswüchsen — den Darmzotten — besetzt sind.

Auch die Peyer'schen Plaques und solitären Follikel wandeln sich in flache, beetartige Prominenzen, auf deren Oberfläche häufig Bacillenmassen in dicht verfilzten, schorfähnlichen, weil blutdurchsetzten Rasen wuchern. Fallen sie aus, dann hinterbleiben Erosionen oder tiefere, aber nicht perforirende, kraterförmige Geschwüre. Man pflegt solche umschriebene Milzbrandgebilde mit Recht als eigentliche Darmcarbunkel zu bezeichnen. Doch sind dieselben nicht an den Lymphapparat des Darmes gebunden, sondern können ebenso aus umschriebenen Auflagerungen von Milzbrandbacillen und Sporen auf die Darmfalten und die Zotten derselben hervorgehen.

Der Dickdarm erkrankt bei weitem nicht so regelmässig als der Dünndarm; im Uebrigen sind die Befunde in ihm denjenigen im Magen und Darm durchaus ähnlich.

Im Mastdarm pflegen die milzbrandigen Veränderungen an zwei Stellen besonders sich auszuprägen — an der Flexur und oberhalb des willkürlichen Sphincters. Im letzteren Fall ist eine vom Darm-

milzbrand ganz unabhängige, von aussen her eingeleitete Ansteckung in Erwägung zu ziehen. Beide Male aber kommt es zu massigen Blutextravasaten zwischen der Schleimhaut und Muskelhaut dieses Darmstückes. Sie bedingen den Vorfall desselben, dunkelblaue, selbst schwarze Verfärbungen seiner Substanz und relativ schnell auch die Gangrän (Rückenblut).

Hand in Hand mit solchen schweren Schädigungen des Verdauungstractus gehen Blutüberfüllungen, Ecchymosirungen und unter Umständen äusserst massenhafte blutige und seröse Extravasate im Netz, im Gekröse, im retroperitonealen Bindegewebe und in den Drüsen dieser Gebilde.

Endlich ist dann auch das Peritoneum in Mitleidenschaft gezogen; es producirt umfängliche, serösblutige oder rein blutige Transsudate und ist von den wiederholt beschriebenen Einlagerungen und Ecchymosen durchsetzt.

§. 38. Milzbrand der grösseren Drüsen, Knochen u. s. w. Der Milzbrand der Leber, der Milz und der Niere lässt sich nur theilweise mit unbewaffnetem Auge erkennen. Er ist in jedem Falle vorhanden, in welchem die Krankheitserreger weiter als über die Einfallspforte hinaus sich verbreiten, gleichgültig, ob die letztere an den Decken oder im Darm liegt. Wegen der verwirrenden Einflüsse der Fäulniss und der postmortalen Vermehrung der Bacillen empfiehlt sich eine möglichst frühzeitige Untersuchung.

Dieselbe ergibt für die Leber: eine allgemein auffällige Blutfülle, wenigstens sehr häufig eine parenchymatöse Trübung und Schwellung der Leberzellen, in Folge deren die gewöhnliche scharfe Abgrenzung der Acini gegeneinander verwischt erscheint, ganz geringfügige Bluteinsprengungen im Bereich einzelner Zellenterritorien, Ecchymosen auf der Serosa, Schwellung und sulzige Umhüllung der Lymphdrüsen an der Porta.

Die Nieren sind immer etwas vergrössert, in der Marksubstanz von dunkelbraunrothem Farbenton, auch in der Rindensubstanz blutreicher und dunkler als gewöhnlich. Beide Substanzen heben sich aber deutlich voneinander ab. Kleinste, petechienähnliche Blutungen gehören den Glomerulis an. Die trübe Schwellung der Nierenepithelien darf als nicht ungewöhnlich, der ödematös blutige Zustand des perinephritischen Gewebes als häufig bezeichnet werden.

Auch die Milz ist geschwollen, häufig um das drei-, selbst vierfache ihres gewöhnlichen Umfanges, wobei dann die vielfach blutunterlaufene Milzkapsel äusserst gespannt erscheint. Flandrin sah auf ihr kleine blasenförmige Erhebungen mit blutigem Inhalt.

Die Milzpulpe ist dunkelbraun, selbst dunkelschwarzroth, äusserst fluctuirend und weich bis zum Zerfliessen.

Im Uterus, in den Ovarien, in den Hoden und in der Blase hat man grössere und capillare Blutheerde, in der Scheide namentlich des Schafes im Anschluss an starke Infiltrate öfter Gangrän gefunden. Soweit diese Organe seröse Ueberzüge haben, lagerten unter und in denselben ebenfalls Blutextravasate und Oedeme.

Die letzteren durchsetzen auch die Speicheldrüsen, die Schilddrüse und einzelne Stellen des Knochenmarkes mit

ziemlicher Regelmässigkeit. Die grösseren Gelenke habe ich bisweilen hyperämisch gesehen; dann war ihre Synovia vermehrt und blutig gefärbt.

§. 39. Milzbrand des Centralnervensystems und der Sinnesorgane. Ueber die Häufigkeit und Eigenthümlichkeit des Milzbrandes im Centralnervensystem der grösseren Thiere sind wir bis zum Augenblick mangelhaft unterrichtet. Die Autoren fanden ab und an Flächenblutungen in der Substanz der weichen Hirnhäute, eine auffällige Blutüberfüllung der grauen Hirnmasse und seröse Ansammlungen in den Ventrikeln und um das Kleinhirn herum.

Von den Veränderungen der Sinnesorgane während des Milzbrandes sind am bekanntesten diejenigen des Auges. Soweit man untersuchen kann, ist dasselbe in allen seinen Theilen äusserst blutreich. Die Conjunctiva namentlich hat einen hellrothen, die Iris einen blaurothen Farbenton. In der vorderen Kammer liegt freiergossenes Blut. Ecchymosen und grössere Blutungen stecken in und unter der Netzhaut.

§. 40. Milzbrand des Blutes. Das noch frische Milzbrandblut endlich sieht schwarzroth, fast schwarz, in dünner Lage tief braunroth aus. Luftzutritt färbt es nicht heller. Es ist dünn, in geringem Grade fadenziehend und flüssig, weshalb sich auch nur spärliche Gerinnsel in ihm nachweisen lassen. Doch gilt die letztere Behauptung nur für die Mehrzahl der Fälle; ab und an trifft man das rechte Herz voll von derben Gerinnseln. Unzählige der rothen Blutkörperchen sind in der Blutflüssigkeit suspendirt, ohne aneinander zu haften, zum Theil im Zustande der Auflösung und des Zerfliessens. Sie erscheinen dann meistens geschrumpft, gekerbt, eckig, sternförmig. Diejenigen aber, welche zusammenhängen, bilden oft keine Geldrollen und sind von den Nachbarn schwer abzugrenzen. Colin [9] hat den Untergang der rothen Scheiben durch Zählung nachgewiesen. Daneben besteht eine ausgesprochene Leucocythose, in Folge deren das Verhältniss der rothen Körperchen zu den weissen wie 8 : 1, 4 : 1, in schweren Fällen sogar wie 1 : 2 sich gestalten kann.

Untersucht man das Blut unmittelbar nach dem Tode microskopisch, so kann unter Umständen die nur geringe Masse der Bacillen im Inhalt der grossen Gefässe auffallen. Anders ist es dagegen, wenn man die capillaren Bezirke durchmustert; dieselben sind stellenweise geradezu bis zum Schwinden ihrer Lichtung vollgepfropft von Organismen. Aus der Unkenntniss in diesem Punkte entstanden die allerärgsten Irrthümer hinsichtlich der Diagnose und Theorie des Milzbrandes. Doch sei angedeutet, dass die negativen Befunde in den umfänglicheren Gefässen nur bei einzelnen der grösseren Säugethiere vorkommen; bei den kleineren, wie z. B. bei Mäusen, Kaninchen und Schafen, sind auch schon vor dem Tode die grösseren Venen voll von Bacillen.

Das Wenige, was wir über das Verhältniss der Milzbrandbacillen zu den Blutgefässen wissen, verdanken wir Robert Koch (6c, S. 60, 6b, S. 65, 7, S. 175). Ich citire seine der Schrift über „Wundinfectionskrankheiten“ entnommenen Angaben wörtlich. Sie beziehen

sich zunächst nur auf kleinere Thiere, Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen und Hammel, und bedürfen der Erweiterung für die grösseren Säuger.

„Obwohl ich vielfach das Blut von milzbrandigen Thieren früher untersucht und keine geringe Meinung von der Zahl der Bacillen im Körper eines milzbrandigen Thieres hatte, so war ich doch ganz überrascht, als ich zum ersten Mal isolirt gefärbte Schnitte und Theile von milzbrandigen Organen, z. B. die Darmschleimhaut und die Iris von einem Kaninchen, vor Augen hatte. Bei einer 50fachen Vergrösserung sieht ein solches Präparat beim ersten Anblick genau so aus, als wäre in die Gefässe eine blaue Injectionsmasse gespritzt. Jede einzelne Darmzotte ist von einem äusserst zierlichen blauen Netz durchzogen; in der Magenschleimhaut ist das gesammte, die Labdrüsen umspinnende Capillarnetz blaugefärbt; am Ciliarkörper ist jeder einzelne Vorsprung injicirt und ein spiralförmig gewundenes, dunkelblau gefärbtes Gefäss führt von da zur Iris und löst sich in ein mit bogenförmigen, gegen den Irisrand gerichteten Ausbuchtungen versehenes feines blaues Netz auf. Leber und Lunge, drüsige Apparate, wie Pancreas, Speicheldrüse, sind von denselben vollständig injicirten blauen Gefässnetzen durchzogen. Ueberhaupt ist kein Organ, das nicht mehr oder weniger von der blaugefärbten Masse injicirt ist. Im höchsten Grade auffallend ist aber dabei, dass diese Injection nur das Capillargefässsystem betrifft. Alle grösseren Gefässe, selbst schon die Arterie und Vene einer Darmzotte, sieht man entweder gar nicht gefärbt, oder nur mit einem leichten blauen Anflug, und auch das nur stellenweise, versehen. Bei einer 250fachen Vergrösserung erkennt man schon, dass die Linien des blauen Capillarnetzes aus vielen feinen Stäbchen zusammengesetzt sind, und bei 700facher Vergrösserung stellt sich heraus, dass die scheinbare Injection nichts weiter ist, als die bekannten Milzbrandbacillen, die in ganz unglaublichen Mengen im gesammten Capillargebiet abgelagert sind. In allen übrigen Gefässen, namentlich in den grössten, sind die Bacillen oft nur vereinzelt, auf längere Strecken selbst ganz fehlend. Es gibt dies wieder ein schlagendes Beispiel dafür, wie wenig massgebend bei Infectionskrankheiten die Untersuchung irgend einer beliebigen Blutprobe ist; denn es ist gar nicht unmöglich, dass man aus dem Herzen einen Tropfen Blut nimmt und keine Microorganismen darin findet, die wenigen darin vorhandenen auch wohl übersieht und dass trotzdem das Capillarsystem mit Parasiten überladen ist.

Indessen ist auch die Vertheilung der Milzbrandbacillen im Capillargebiet keine ganz gleichmässige. Am spärlichsten sind sie im Gehirn, in der Haut, in den Unterleibscapillaren, in der Zunge. In der Lunge, Leber, Niere, Milz, Darm, Magen sind sie dagegen gleichmässig in der vorher geschilderten, gewaltigen Menge vertreten. Die Milz, die der Krankheit zum Namen verholfen hat, zeichnet sich vor den anderen genannten Organen durch grösseren Gehalt an Bacillen nicht aus. In den Capillaren selbst häufen sich die Bacillen am meisten immer an dem Punkte an, der von der nächsten zuführenden Arterie und von der ableitenden Vene am weitesten entfernt ist, also da, wo die arteriellen Capillaren in die venösen übergehen, wo zugleich die Blutbahn am breitesten ist und der Blutstrom am langsamsten fliesst. In den Darmzotten ist dies die Spitze und der benachbarte Theil der Peripherie; in der Leber liegt dieser Punkt in der Mitte zwischen den letzten Aestchen der Lebervene und der Pfortader. Zu diesen Stellen, an denen die Bacillen sich reichlicher ablagern, gehören auch die Nierenglomeruli, die grösstentheils in Bacillenklumpen verwandelt sind. Nicht selten kommt es unter dem Druck der sich schnell vermehrenden Bacillen an den bezeichneten Orten, also vorzugsweise in den Glomeruli, Darmzotten, ausserdem auch in der Magenschleimhaut, Speicheldrüsen,

Pancreas, zum Zerreissen einzelner Capillaren und zum Austritt von Blut und Bacillen. Am meisten ereignet sich dies in den Glomeruli. Viele derselben werden gesprengt und die Bacillen gehen in die Harnkanälchen über. Doch gelangen sie nicht weit, wenigstens habe ich sie nur im Anfang der gewundenen Harnkanälchen gefunden, in denen sie zu durcheinander gefilzten, langen Fäden auswachsen; in den geraden Harnkanälchen dagegen habe ich niemals Bacillen angetroffen.

Diese eben geschilderten Verhältnisse gelten vom Kaninchen. Mäuse, die ich vielfach untersucht habe, verhalten sich indessen im Wesentlichen ebenso. Nur ist bei diesen Thieren die Milz vorzugsweise mit Bacillen versehen, dann erst die Lungen, am wenigsten die Nieren. Der Unterschied zwischen der ungemein grossen Menge von Bacillen im Capillargebiet und der spärlichen Anzahl derselben in den grossen Gefässen ist bei der Maus noch auffallender als beim Kaninchen.

Ferner hatte ich noch Gelegenheit, Lungen, Leber, Milz und Niere von einem milzbrandigen Schaf zu untersuchen und fand auch bei diesem dieselbe Menge und Vertheilung wie beim Kaninchen."

Milzbrand beim Menschen.

§. 41. Milzbrand des Gehirns und seiner Anhänge. Bei den an Milzbrand Verstorbenen pflegen Blutüberfüllungen in den Gefässen der harten und weichen Hirnhaut, der Adergeflechte und der grauen Hirnsubstanz vorhanden zu sein. Auch die knöcherne Schädelkapsel ist dann sehr blutreich. Dagegen verzeichnen die Autoren die folgenden schwereren Befunde nicht so regelmässig; nämlich:

in den weichen Hirnhäuten und Adergeflechten:
- Umschriebene oder verbreitete Oedeme,
- Ecchymosen mit Oedemen oder ohne dieselben, namentlich auch in den tieferen Partieen der Pia mater zwischen den Hirnwindungen,
- blutige Infiltrate in der ganzen Ausdehnung des grossen und kleinen Gehirns, besonders im Verlauf der Gefässe;

in der grauen Substanz der Hirnrinde:
- eine diffuse Röthung der Windungen,
- stecknadelkopfgrosse Blutpunkte ausserhalb der Gefässe, Blutungen aus den Capillaren, Blutstreifen im Verlauf der grösseren Rindengefässe, wie die letzteren die ganze Dicke der Rinde durchsetzend;

in der grauen und weissen Substanz der von der Hirnrinde umschlossenen Markmassen:
- leichtere Oedeme und Blutungen. Heerdartig sind die letzteren im Hirnstiel, in der Brücke und im hinteren Theile der rechten Grosshirnhemisphäre gesehen worden;

in den Seitenventrikeln:
- seröse und blutige Transsudate.

Wagner [13], welchem wir eine sehr sorgfältige Arbeit über die anatomischen Befunde beim Milzbrand des Menschen verdanken, und später Hirschfelder [30], untersuchten die Hirngefässe und die Hirnblutungen microskopisch.

Wagner sah die kleinsten Arterien streckenweise so dicht mit Pilzfäden erfüllt, dass daneben kein Raum für das Blut blieb. An anderen Stellen hatten sich Stromhindernisse auf Grund eines Aneurysma dissecans gebildet; Adventitia und Muscularis waren bald rings um die Arterie, bald nur unvollständig voneinander getrennt. Der Raum zwischen ihnen, oft breiter als der drei-, selbst vierfache Querdurchmesser des Gefässes selbst; enthält Blut. Auswärts von einem solchen Aneurysma lag entweder die Hirnsubstanz oder ein Blutextravasat.

Auch die Capillaren an der Stelle von Blutungen waren bis zum Verschluss des Lumens vollgepfropft von Bacillen, und es fehlten diese letzteren selbst in ganz gesund erscheinenden Gefässen nicht. In den kleinsten Venen sah man zahlreiche weisse Blutkörperchen. Im Centrum umschriebener Blutungen war stets ein kleines Gefäss vorhanden, meist deutlich gefaltet und dünnwandig, aber nicht capillar. Es umschloss entweder ausschliesslich weisse Blutkörperchen oder neben diesen spärliche rothe. Um ein solches Gefäss lagerten, nach aussen deutlich bindegewebig abgegrenzt, vorzugsweise Pilzfäden und zwischen denselben weisse Blutkörper. Diese zwei Zonen waren meist excentrisch zu einer dritten, sie umfassenden geordnet, in welcher fast nur rothe Blutkörper, spärliche weisse Zellen, hier und da Pigmentkugeln, aber nicht Pilzfäden sich vorfanden. Die Grössenverhältnisse dieser Schichtungen waren wenigstens oft derartig, dass die innerste viermal kleiner als die mittlere, letztere viermal kleiner als die äussere genannt werden konnte. Anderemale war das reine Blutextravasat (3. Schicht) verhältnissmässig noch viel umfänglicher; seine äussere Grenze bildete Hirnsubstanz.

Das verlängerte Mark und der Halstheil des Rückenmarkes erwiesen sich bei einigen sie besonders ins Auge fassenden Sectionen frei von heerdartigen Bluteinlagerungen. Dies ist für die Beurtheilung der Athmungsstörungen beim Milzbrand wichtig.

Hirschfelder's Untersuchungen führten zu ziemlich den gleichen Resultaten wie die Wagner'schen.

Man ist zunächst geneigt, die bisher beschriebenen schwereren und heerdartigen Processe inmitten der Hirnsubstanz in Beziehungen zu bringen zu der Oertlichkeit, welche als Eingangspforte für die Milzbrandbacillen dient, d. h. eine besondere Gefährdung des Gehirnes beim Ausgang der Krankheit vom Gesicht und vom Hals aus deswegen zu vermuthen, weil in einem solchen Falle die die Bacillen befördernden Blutbahnen ja theilweise zum Hirn hinleiten. Diese Vermuthung trifft insofern zu, als die Hirnaffection bei tödtlicher, von den Extremitäten anhebender Carbunculose in der That seltener zu sein scheint. Im Uebrigen beobachten wir die Mitbetheiligung des Hirnes auch beim Beginn des Milzbrandes im Darm und andererseits bei tödtlicher Ansteckung vom Gesicht oder Hals aus das Freibleiben der eigentlichen Substanz des Centralnervensystems. Die Intensität der Infection scheint in dieser Frage ebenfalls nicht von einschneidender Bedeutung zu sein; wir müssen uns vorläufig damit begnügen, hier dem Zufall eine gewisse Berechtigung zuzuerkennen.

§. 42. Milzbrand der Athmungsorgane. Dieselben werden beim Inhalationsmilzbrand, also in den Fällen, in denen die Infection ausschliesslieh oder vornehmlich von der Oberfläche des Kehlkopfes und der Lunge aus geschieht, am meisten in Mitleidenschaft gezogen. Findet sich der Milzbrand gleichzeitig in der Brusthöhle und im Darm, dann wird zu untersuchen sein, in wie weit es sich um Metastasen von der ersteren auf den Darm, oder um solche vom Bauchraum auf die Brusthöhle, oder endlich um eine doppelte gleichzeitige Ansteckung in der Lunge und im Darm gehandelt habe. Der Befund am Darm, also in erster Linie der Nachweis, dass die Milzbrandbacillen vom Darmepithel nach der Tiefe oder umgekehrt vordrangen, muss in einer Reihe von Fällen die Entscheidung geben. Sie würde jedesmal sicher ausfallen, wenn wir besser als bisher zu unterscheiden vermöchten, welche anatomischen Bilder der embolische und welche der autochthon in den Athmungswegen anhebende Milzbrand im Gefolge hat. Auch bei der Carbunculose des Gesichtes, des Halses und des Nackens pflegen in den Lungen und in den Mittelfellräumen schwerere Gewebsveränderungen nachweislich zu sein. Oft, nicht jedesmal, sind sie embolischer Natur.

Die geringsten Grade der Erkrankung der Brustorgane beim Milzbrand thun sich kund durch Ecchymosen an verschiedenen Stellen der Pleura und durch Hyperämieen der Lungensubstanz, welche letzteren diffus aber auch mehr umschrieben, in den Unter-, seltener in den Oberlappen vorhanden sein können.

Ist der Process ausgesprochener, dann hat man gefunden:

In der Nase: Blutpunkte und flüssiges Blut, auch wohl circumscripte carbunculöse Bildungen auf der freien Fläche der geschwollenen Schleimhaut.

Im Kehlkopf: Oedeme, capillare Injectionen, Blutungen und kleine blutige Pusteln oder Geschwürchen mit zerfetzten Rändern an der Epiglottis, an den Ligamentis ary-epiglotticis, an den Stimmbändern und im Ventriculus Morgagni.

In der Luftröhre: mehr oder minder intensive fleckige Röthungen und ausgedehntere Blutungen in der Schleimhaut, Schwellungen derselben und gelockerte Verbindungen mit ihren Unterlagen, einen schmutziggrauen (bacillenhaltigen) Beschlag oder blutigen Schaum auf ihrer freien Fläche. An der hinteren Trachealwand, in der Nähe der Bifurcation sitzen nicht selten derbe, geschwulstartige, dem submucösen Gewebe angehörige, blutig seröse Infiltrate. Dieselben bedingen gleichartige Schwellungen auch der Lymphdrüsen hinter der Theilungsstelle der Luftröhre.

In den Lungen: neben den schon angeführten Aenderungen der Blutfülle dunkelblaurothe Infarcte von Wallnuss- bis Faustgrösse. Waldeyer beschreibt einen pneumonischen Heerd mit kleinem brandigen Centrum im linken Unterlappen; Pribram deren mehrere, zum Theil wallnussgrosse und zu weicher Pulpe zerfallene, von blutrother, bräunlicher und grauer Farbe; Greenfield broncho-pneumonische Heerde.

In der Brusthöhle: rein seröse, trübgelbe, röthliche oder endlich stark blutige Ergüsse im Gewicht zwischen 1/4 und 5 Pfund. Gleicherzeit fehlen dann auch nicht fibrinöse Auflagerungen auf

der Pleura und im subpleuralen Gewebe gelb-gallertige oder blutige Massen.

In den Mittelfellräumen: die bekannten oft enorm ausgeprägten, bis zur Halsbasis hinaufreichenden und auch die Lungenwurzel erfüllenden Oedeme mit mehr oder minder starken Blutbeimengungen; endlich die Drüsenschwellungen auf Grund sulziger und blutiger Infiltration derselben.

§. 43. Milzbrand des Herzens und des Blutes. Ersteres ist im Milzbrand bisweilen ganz gesund, gewöhnlich aber mit wenig Blut und mit noch spärlicheren Blutgerinnseln gefüllt. Als pathologische Veränderungen des Herzmuskels werden, nach der Häufigkeit ihres Vorkommens geordnet, die folgenden angegeben: Welkheit und Blässe, fleckenweise Hyperämie des linken Ventrikels, kleine Blutextravasate in seiner Muskulatur, Sugillationen und Ecchymosen in Endo- und Pericardium. Gewöhnlich begleiten diese Processe eine seröse oder sero-hämorrhagische Pericarditis.

Das Leichenblut führt keine Gerinnsel und viel mehr weisse, zum Theil im Zerfall begriffene Blutkörperchen als es der Fall sein sollte. Wagner und Müller [13. 27] schätzten diese Leucocythose in ein paar Fällen auf 1 : 60 und 80. Weiter ist das Blut lackfarben und enthält die Milzbrandbacillen um so reichlicher, je älter die Leiche ist (s. d. Befund beim Thier).

§. 44. Milzbrand der Verdauungswege und des Bauchraumes. Die Zunge, die Mundhöhle und die Rachenwände sind bei Milzbrandleichen bisher offenbar selten genau untersucht worden. Man fand einige Male

an der Zunge: punktförmige, dunkelrothe und selbst schwarze Auflagerungen; an den Zungenrändern linsengrosse, flach prominirende schwarzbraune Pusteln mit centralem, braungelbem Schorf, eine durch eine Blutung bedingte Schwellung der Zungenbalgdrüse, endlich einen schwarzbraunen, von ausgetretenem Blut bedingten Zungenbelag.

In der Mundhöhle: flüssiges Blut.

Auf den Mandeln: einen graugelben oder bräunlichen Beschlag mit vielen Milzbrandbacillen.

Im Bereich des Rachens: eine violette Verfärbung, venöse Injection, Oedeme und die eben beschriebenen pilzhaltigen Auflagerungen.

In der Speiseröhre: namentlich zur Cardia hin, gallertige Auflockerungen der Wand, schwärzliche Verfärbungen derselben, serös blutige Einlagerungen im nachbarlichen Bindegewebe und in den umgebenden Lymphdrüsen, endlich auf der Schleimhaut ganz zarte aus Bacillen bestehende Ansiedelungen von rauchartiger Farbe und Durchsichtigkeit.

Die augenfälligeren Befunde liefern der Magen und der Darm.

Magen- und Darmcarbunkel sind scharf begrenzte, geschwulstartig gegen das Darminnere sich vorwölbende Bildungen von der Grösse des Hanfkornes, der Linse, Erbse, Bohne, Kirsche oder Pflaume, deren kleinere Exemplare auf den queren Darmfalten

sitzen, deren grössere auf das Gewebe zwischen denselben übergreifen. Die Darmschleimhaut überzieht sie ganz oder zum grösseren Theil und ist gleicherzeit, wie die Muskelschicht des Darmes, von der Hauptmasse ihrer Substanz infiltrirt, welch letztere sich weich, wie wassersüchtig durchtränktes Bindegewebe anfühlt. Die Oberfläche dieser Carbunkel ist, wie die sulzigen Extravasate, also gelb oder graugelb gefärbt, öfter blassröthlich oder dunkelroth, selbst schwarzroth, dabei glatt, anderemale feinwarzig und rauh. Je heller sie getönt ist, um so deutlicher heben sich auf ihr stark injicirte Capillaren und Venen ab; hier und da sieht man unter ihr Extravasate.

An den freien Theilen der Geschwulst — oft gerade auf ihrer Höhe — fallen nabelartige, bisweilen von blutrothen Streifen und Ringen eingefasste Vertiefungen auf. In ihnen haften graugelbe oder graugrüne Schorfe, oder schimmel- und membranartige Beschläge. Anderemale gibt es hier kleine Substanzverluste, Erosionen und Geschwürchen, deren Ränder in ein den Defect ausfüllendes Blutgerinnsel hineingreifen. Spült man dasselbe weg, so hinterbleiben im Geschwürsgrunde und an den Rändern zunderähnliche, fetzige Massen. Die unter dem Darmcarbunkel liegende Serosa ist wenigstens häufig blauroth oder blutunterlaufen, die ihm nachbarliche Darmschleimhaut leicht ödematös oder blutig angeschoppt. Auf diese Weise kann ein den Carbunkel einfassender blutrother Hof entstehen, welcher sich auffällig deutlich dann ausprägt, wenn die Grundfarbe des Carbunkels die gelbliche ist.

Stark gefüllte Blutgefässe und geschwollene Lymphstränge ziehen von diesen Darmstellen zu den entsprechenden mesenterialen Lymphdrüsen.

Dickendurchschnitte durch den Carbunkel zeigen die ausgesprochene Schwellung der Schleimhaut, des submucösen Gewebes und der Darmmuscularis, daneben in ihnen Infiltrate und Extravasate der verschiedensten Farbe und Durchmischung. Diese Einlagerungen und Schwellungen verlieren um so mehr an Mächtigkeit, je mehr sie sich der Peripherie des Carbunkels nähern.

Von den Carbunkeln unterscheiden sich nur in der Form und in der Ausdehnung Infiltrate, welche über zusammenhängende grössere Partieen des Darmes sich erstrecken und eine mehr gleichmässige, nicht geschwulstartige Dickenzunahme seiner Wand veranlassen. Sie können als Milzbrandödeme des Darmes bezeichnet werden.

Das diese Oedeme tragende seröse und subseröse Gewebe ist weithin, oft im Bereich des ganzen Darmumfanges, anderemale nur an der Stelle des Ansatzes der Mesenterien von Blut durchsetzt. Auch die entsprechende Darmschleimhaut zeigt bisweilen die Blutunterlaufung in der Ausdehnung der Hohlhand, selbst Blut in membranartiger Anordnung auf der freien, zum Theil epithelberaubten Fläche. Gewöhnlich aber sitzen solche Blutinfiltrate nur im Centrum eines Abschnitts der Darmschleimhaut und an ihrer Peripherie ödematöse Schwellungen. Auch der dünne, schimmelähnliche, verschiedenfarbige Belag fehlt dem Milzbrandödem nicht. Er bedeckt häufig den freien Rand der Querfalten an Stellen, an welchen der hämorrhagische Zustand der Schleimhaut der ausgesprochene ist. Fallen diese Auflagerungen ab,

dann hinterbleiben zum Theil sehr ausgedehnte, aber meist nur flache Defecte in der Schleimhaut.

Die Darmwand im Bereich der Oedeme ist divertikelartig erweitert und gleichwohl dicker als in der Norm. An dieser Volumszunahme betheiligen sich alle ihre Gewebe, in deren Maschen eine rein blutige, oder eine gelbliche, durch Blutpunkte und Blutgefässe zum Theil roth gefärbte und auf Druck entleerbare Flüssigkeit steckt.

Greifen mehrere solcher Milzbrandödeme ineinander über, dann kann der Darm auf grosse Strecken hin geschwollen, blutunterlaufen und wassersüchtig erscheinen. E. Wagner z. B. sah dies in einer Ausdehnung von 30 Ctm. am Dickdarm.

Vom histologischen Standpunkt betrachtet sind die Darmcarbunkel und Darmödeme gleichwerthige Gebilde. E. Wagner [22] hat ihre feinere Zusammensetzung am sorgfältigsten studirt und Folgendes gefunden. Die grauen oder graugrünlichen Stellen des Dünndarmes, welche ein hyperämischer oder hämorrhagischer, in verschiedenem Grade ödematöser Hof umschloss, waren mit einer schleimig eitrigen Masse bedeckt. Diese enthielt in mehr oder weniger reichlichem Maasse Schleim, spärliche Schleimkörperchen, stellenweise rothe Blutkörper, hier und da vegetabilische oder animalische Speisereste. Nur in den tiefsten Lagen des Schleimüberzuges, zunächst der Darmoberfläche, fanden sich Pilzmassen in verschiedener Menge, zwischen oder unter ihnen in dünner Schicht rothe Blutkörperchen. Spätere Untersuchungen haben inmitten dieser Stellen die Milzbrandbacillen und deren Sporen oft in ungeheurer Zahl und in Untermischung mit andern Spaltpilzen nachgewiesen.

Die Darmzotten boten die auffallendsten Veränderungen, namentlich im Bereich der eben beschriebenen Auflagerungen und der Blutunterlaufungen dar. Eine grössere Anzahl derselben war auffallend lang und breit, hyperämisch und in sehr verschiedenem Grade mit Rundzellen infiltrirt. In den allermeisten Zotten aber fanden sich Pilze und zwar punkt-, vielleicht stäbchen-, vor Allem aber fadenförmige. Hier und da lagen diese in dichter Menge nur in den äussersten Theilen der Zottenspitze, verschieden weit nach der Achse hereinreichend. Anderemale war die Zotte in toto so dicht von Pilzen infiltrirt, dass neben diesen kein anderer Gewebsbestandtheil mehr zu Tage trat. Zwischen diesen total und den partiell infiltrirten Zotten liessen Uebergänge sich nur spärlich nachweisen. Am häufigsten kamen Zotten vor, welche allein innerhalb der Blutgefässe Pilze enthielten. Durch sie wurden die im Uebrigen immer aufs höchste hyperämischen Venen und Capillaren um das Zwei- bis Vierfache ausgedehnt. Zotten, deren centrales Chylusgefäss pilzerfüllt war, sah Wagner selten, häufig dagegen Stümpfe von Zotten und Darmstellen, welche fast ganz zottenlos waren. Nur hier und da zeigte sich das Epithel der Darmzotten noch in situ und dann in Schleimmetamorphose oder in mässiger albuminöser Infiltration. Auch waren die Schlauchdrüsen der Darmschleimhaut an den meisten Stellen durch die starke Hyperämie und kleinzellige Infiltration des Zwischengewebes bisweilen so comprimirt, dass nur noch eine Spur vom Lumen vorhanden oder dieses ganz verschwunden war. Dabei setzten sich die auf der freien Fläche der Darmschleimhaut liegenden Pilz-

massen in das Lumen der Drüsen fort und erdrückten deren Epithel theilweise.

Die Muscularis mucosae erschien vielfach hochgradig hyperämisch; an einzelnen Stellen war sie durch Blutungen zwischen den Muskelbündeln, selten zwischen den Muskelfasern um das Drei- bis Zehnfache verdickt.

An der Submucosa konnte eine ziemlich gleichmässige Hyperämie, dagegen eine verschieden starke Infiltration nachgewiesen werden. Letztere erstreckte sich nämlich entweder nur auf die oberste Submucosa, oder auf die Submucosa in ihrer ganzen Dicke. Am dichtesten war sie stets unterhalb der grauen Darmstellen; nach der Peripherie zu nahm sie meist in scharfer Grenze ab. Das Infiltrat war selten nur serös, meist gleichzeitig schwach eitrig (d. h. wohl von weissen Blutzellen durchsetzt); am häufigsten sero-fibrinös-purulent. Auch rein blutig kann es sein. Pilze kamen nur unter den grauen Stellen der Schleimhaut und in deren nächster Umgebung vor. Sie lagen am reichlichsten in den oberen Schichten der Submucosa, vorzugsweise zunächst der Muscularis mucosae. Am häufigsten schienen sie sehfeldgrosse, rundliche Haufen zu bilden, welche inmitten des serösen etc. Infiltrates frei lagen: es waren meist lange, vielfach sich durchflechtende, bisweilen geradezu zopfähnlich gewundene Züge. Aber nicht selten sah man sie auch im Innern von exquisit varicös erweiterten Capillaren und kleinen Venen. Oder sie lagen in sehr weiten runden oder länglichen Hohlräumen mit scharfer Grenze, ohne deutliche Wandung: höchst wahrscheinlich in Chylusgefässen.

An der eigentlichen Darmmuscularis waren starke Hyperämieen und im Zwischengewebe der Muskelbündel seröse oder zellige, am häufigsten blutige Infiltrate zu finden. Das Gleiche galt von der Subserosa und Serosa.

Die von den kranken Stellen des Darms ausgehenden Blut- und Lymphgefässe enthielten verhältnissmässig spärlich Pilze, keine oder spärliche Kugelbacterien; reichlicher nisteten die ersteren in varicösen Lymphsträngen des Magens und der Mesenterien.

Die Darmcarbunkel und Darmödeme sitzen unzweifelhaft am häufigsten im Jejunum; nächstdem dürfte der obere Theil des Ileums und das Duodenum ihr gewöhnlichster Standort sein. Diese beiden letzten Darmabschnitte werden, wie es scheint, gleich häufig von ihnen eingenommen. Seltener schon sind die Eruptionen im Magen, noch spärlicher jene im Cöcum und Colon, am ungewöhnlichsten diejenigen des Mastdarmes.

Geradezu als Ausnahme darf es betrachtet werden, wenn die Oedeme und Carbunkel nur in einem Exemplar im Darmtractus sich vorfinden. Am häufigsten trifft das noch für den Magen, für das Cöcum, das Colon und das Rectum zu. Aber ich wüsste kaum einen Fall anzuführen, in welchem ausser dem einen Carbunkel in den genannten Abschnitten keine weiteren Localisationen im Darm vorhanden gewesen wären. Vielmehr lässt sich neben der isolirten Anschwellung an seltenerer Stelle gleichzeitig und jedesmal die ausgesprochene Mitbetheiligung des Dünndarmes und des Zwolffingerdarmes erweisen.

Für diese letzteren Darmstücke ist die Multiplicität der Mycose

die Regel. Und zwar sind Krankengeschichten, welche von zwei, drei oder vier „Carbunkeln“ zu berichten wissen, entschieden die selteneren. Durchschnittlich wurden 10—40 Exemplare gezählt, und zuverlässige Beobachter, wie Buhl, Masing u. A., sahen sogar 59, 100, ja „unzählige“ Carbunkel auf der Strecke zwischen der Cardia und dem S romanum.

Vor den Carbunkeln und Oedemen treten die andern Darmaffectionen beim Milzbrand an Bedeutsamkeit in den Hintergrund. Ich wüsste als solche nur blassrothe Verfärbungen, leichte Schwellungen, gleichmässige feine Gefässinjectionen und hier und da capilläre Blutungen zwischen den schwerer erkrankten Darmpartieen zu nennen.

Die Peyer'schen Plaques und solitären Darmfollikel scheinen nicht jedesmal in Mitleidenschaft gezogen zu werden. Nur ab und an wird von einer leichten Schwellung dieser Gebilde berichtet; auffällig ist das Schweigen der Autoren über die Frage, ob und wie oft sie die Stätte für Carbunkel abgeben. — Weigert und Waldeyer sprechen von zahlreichen geschwellten Follikeln mit schwarzen Punkten in der Mitte (26, S. 546).

§. 45. Milzbrand der Anhänge des Darmes. Im Netz, im retroperitonealen Bindegewebe, in den Mesenterial- und Retroperitonealdrüsen, endlich im Peritoneum sind die durch Milzbrand hervorgerufenen Veränderungen die gleichen, welche ich auf S. 42 geschildert habe. Die sulzigen Oedeme des Netzes werden gewöhnlich als nicht umfängliche bezeichnet; dagegen fand man recht erhebliche Infiltrate im retroperitonealen Gewebe. Masing z. B. erschien das letztere nach Abtrennung der Därme von der Wirbelsäule als eine schwarzrothe gallertige Masse vom Umfang und Aussehen einer Placenta. Die Lymphdrüsen inmitten dieser Extravasate können zu faustgrossen graurothen weichen Packeten anschwellen. Wagner constatirte die Bacillen in ihnen in ungeheuerer Menge an jenen Stellen, welche auch macroskopische Veränderungen zeigten, also nur an der Peripherie, wenn diese allein hyperämisch u. s. w. war, oder in Rinde und Mark, wenn der ganze Querschnitt der Drüse ödematös oder verfärbt aussah. Blut- und Lymphräume enthielten die Bacillen, nicht selten auch das cytogene Gewebe des Markes in zopfförmiger und netzwerkartiger Verflechtung. Eine zellige Hyperplasie in den Lymphdrüsen selbst lag wenigstens nicht jedesmal vor, regelmässiger war deren gleichmässige Infiltration mit rothen Blutkörperchen.

Bei der Betheiligung des Darmes am Milzbrand pflegt auch die Secretion von der freien Fläche des Peritoneums gesteigert zu sein. Die Flüssigkeitsmengen in ihm schwanken zwischen ½ Pfund und 4 Liter. Ihre Farbe wird als klargelb oder gelbröthlich, trübe, blassroth angegeben. Je dunkler und undurchsichtiger sie ist, um so reicher ist ihr Gehalt an rothen und weissen Blutkörperchen.

§. 46. Embolischer und primärer Darmmilzbrand. Bereits gelegentlich der Anatomie des thierischen Darmmilzbrandes habe ich die Gesichtspunkte entwickelt, nach welchen die Deutung und Scheidung der eben skizzirten Befunde am Darm vorzunehmen ist.

Auch beim Menschen wäre die embolische milzbrandige Affection des Darmes als die durchschnittlich leichtere, im Parenchym, nicht auf der freien Innenfläche des Darms anhebende Gewebsveränderung zu charakterisiren.

Sie beginnt mit der Anhäufung der Bacillen in den Capillaren und in den Venenwurzeln des Darms. Ihr folgt die Hyperämie, dann die Succulenz und die seröse Durchfeuchtung der Darmwandungen. Gewinnen die Bacillen Zeit, ihre Umhüllungen zu sprengen, so kommen die Ecchymosen und meist nicht sehr umfängliche Flächenblutungen zu Stande. Diese stecken zunächst immer im Gewebe des Darms und gelangen auf die freie Fläche der Epithelien wohl nur dann, wenn die Zerreissungen der Gefässe in den subepithelialen Zonen die intensivsten sind.

Die Beschreibungen aber von schimmelähnlichen Beschlägen auf dem Darmepithel, von Carbunkeln und Oedemen mit diphtherieähnlichen Schorfen auf der Oberfläche beziehen sich auf den autochthon im Darm eingeleiteten Milzbrand. Je intensiver und in je breiterer Lage die Bacillen nach der Tiefe vordringen, um so ausgedehnter und um so tiefer, bis zur Serosa greifend, werden dann auch die diese Wucherung begleitenden Blutungen und serösen Wassersuchten sein.

In der Literatur ist die angedeutete Scheidung bisher nicht vollzogen worden.

Dass sie in Wirklichkeit besteht, wird im klinischen Theil an einer breiteren Casuistik gezeigt werden. Aus derselben führe ich hier nur die Erfahrungen Greenfield's und Spear's (4, 5) an, die beim primär in der Lunge anhebenden Milzbrand am Magen und Pharynx Erosionen, im Darm aber macroskopisch nichts oder nur „acuten Catarrh mit Röthung und Schwellung“ und ausnahmsweise Schwellung der retroperitonealen Drüsen und sulzige Infiltrate in den Mesenterien sahen.

Neydig [19] fand in zwei tödtlich endenden, das einemal von den Augenlidern, das anderemal vom Vorderarm ausgegangenen Milzbrandfällen neben starker Betheiligung der Halsbasis, des Hirnes und der Lungen hämorrhagische Erosionen im Magen und im oberen Theil des Dünndarmes ohne sogenannte diphtheritische Entzündung, d. h. also ohne Bacillenansiedelung auf der freien Innenfläche des Darmes, weiter an manchen Stellen subseröse Blutaustretungen und unter der Darmschleimhaut Oedeme, also Extravasate, welche im Parenchym steckten und nicht bis auf die freie Fläche des Darmes durchgebrochen waren, endlich relativ starke Ergüsse und Drüsenschwellungen im Gekröse und im retroperitonealen Raum.

Im klinischen Theil dieser Arbeit wird des Weiteren ausgeführt werden, dass die Betheiligung des Darmes selbst bei schweren äusseren Formen des menschlichen Milzbrandes — abgesehen von der Hyperämie und der Anwesenheit der Milzbrandbacillen in den Darmcapillaren — durchaus keine regelmässige ist.

§. 47. Milzbrand der grossen Unterleibsdrüsen. Leber, Milz und Niere des Menschen scheinen nach den bisher bekannt gewordenen Erfahrungen nicht jedesmal die schwereren

milzbrandigen Ernährungsstörungen zu erleiden, deren ich beim Thier Erwähnung that. Nur einzelne Beobachter fanden die Leber vergrössert und auffallend reichlich bluthaltig oder gar parenchymatös degenerirt. Andern erschien sie blass und nur an wenigen Stellen des Parenchyms oder des peritonealen Ueberzugs mit geringfügigen capillaren Blutextravasaten durchsetzt. Wagner berichtet von auffallend vielen weissen Blutkörperchen in den Lebercapillaren und von der streckenweisen Erweiterung der letzteren durch rothe Blutkörper.

Selbst die Milz wurde einigemale, bis auf Bacillen in ihren Capillaren, unverändert gefunden. Unverhältnissmässig häufiger aber ist sie stark vergrössert, dabei weich bis zum Zerfliessen und von äusserstem Blutreichthum; Pilzelemente scheint sie nicht in grösserer Menge als die übrigen Organe zu enthalten.

Noch häufiger als die Leber machen die Nieren wenigstens bei macroskopischer Betrachtung den Eindruck der Norm. Abweichungen davon beziehen sich in erster Linie auf ihren Blutgehalt, dann auf kleine Blutungen ihrer Substanz und auf die sulzige Infiltration des perinephritischen Gewebes. Eine ausgesprochenere parenchymatöse Degeneration der Harnkanälchen und Glomeruli ist jedenfalls selten; auch die Milzbrandbacillen in ihnen sind bisher nicht in auffälliger Menge gefunden worden.

§. 48. Milzbrand der Haut und der Anhänge derselben. Als „äussere Carbunkel“ bezeichnet man ganz umschriebene, in der Haut, seltener in der Lippen- und Nasenschleimhaut oder in der Conjunctiva sitzende knotenartige Gebilde von Erbsen- bis höchstens Kartoffelgrösse. Sie überragen ihren Mutterboden in flacher Wölbung, haben eine rothe, bisweilen eine gelbweissliche Farbe, fühlen sich theils teigig, theils derber an und tragen auf ihrer Mitte einen schwarzen Punkt, oder ein Bläschen, oder ein Blutcoagulum, in späteren Stadien der Entwickelung rothbraune oder graugelbe Schorfe. Im letzteren Falle ist diese mittlere Partie des Knotens eingesunken und von der nachbarlichen, öfters gerifften Cutis wie von einem Wulst eingefasst. Auch fehlt dann ihr und ihrer Nachbarschaft die Epidermis in um so grösserer Ausdehnung, je älter der Process ist. Die Umgebung eines solchen Mutterknotens kann macroskopisch unverändert aussehen; häufiger ist sie geschwollen, geröthet und mit kleineren gelblichen oder blaurothen Blasen besetzt. Letztere werden übrigens auch auf dem Carbunkel selbst seitwärts von der centralen Vertiefung vielfältig gesehen. Im Bindegewebe unter dem Carbunkel steckt gewöhnlich ein sulziges, hier und da blutig gefärbtes Extravasat, nur ausnahmsweise eine coagulirte, fibrinreiche Masse [36].

Eine feinere Analyse der Hautcarbunkel haben Wagner [22], Robert Koch und Turner [25] gegeben.

Der Wagner'sche Carbunkel war zwei Tage alt, sass am Unterkiefer in Form einer 2 Ctm. langen und 3/4 Ctm. breiten, flach hügeligen und stark gerötheten Geschwulst und trug in seiner Mitte einen zweilinsengrossen gelben Fleck. Seine Nachbarschaft war weithin weich elastisch geschwollen.

Auf Durchschnitten fand sich in den mittleren Partieen ein geringfügiges, bis zur Oberfläche reichendes Blutextravasat; der übrige

Theil der Schnittfläche sah blass aus. Auch war die Epidermis in toto und ohne besonders verändert zu sein, von der Papillarschicht abgehoben; in diesem Raum lagen nur Eiweissmolecule und in einem fibrinösen Netz Eiterkörperchen. Die Papillen in der Nähe des Extravasates erschienen zwei- bis dreimal länger und breiter als gewöhnlich und stellenweise so dicht von Bacillen durchsetzt, dass daneben kein anderer Gewebstheil erkennbar war. Andere Papillen waren nur im oberen Viertel oder in der einen Hälfte so beschaffen. Wieder andere enthielten nur spärliche Pilzfäden, aber Massen derselben in ihren stark erweiterten Capillaren.

Oder endlich steckte in der Papillenachse ein schmaler, ganz mit Pilzfäden erfüllter Raum. Aus Allem resultirte eine starke Brüchigkeit der Papille. Das interpapillare Epithel war abgeplattet, verschieden stark mit weissen Blutkörperchen erfüllt und theilweise verschwunden. An solchen Stellen lagen einzeln oder zu mehreren bei einander ovale oder cylindrische chagrinirte Massen, deren Deutung nicht versucht wurde.

Die sämmtlichen Blut- und Lymphgefässe im Gebiet des Carbunkels waren sehr weit; in den tieferen Schichten des Coriums bestand zwischen den Schweissdrüsen, den Fettträubchen u. s. w. eine Infiltration mit weissen Blutkörperchen, ohne dass diese zu Abscessen zusammenflossen.

Turner fand im Bereich einiger Carbunkel frischen Datums Hyperämie, seröse Durchtränkung und Schwellung der Haut und des Unterhautbindegewebes. Das Rete Malpighii erfüllte ein sero-fibrinöses Exsudat zusammen mit Leucocythen und Bacillen, welch' letztere längs der Haarfollikel auch zu den tieferen Schichten der Cutis hinab sich erstreckten. In diesen dem Unterhautbindegewebe nachbarlichen Bezirken bestand Hyperämie, Transsudation, Infiltration mit weissen Blutkörperchen und mit Bacillen — aber in weit geringerem Maasse als gegen die Epidermis hin.

Den Schorf im Centrum des Carbunkels erklärt Turner als condensirtes und zerriebenes Gewebe des Stratum Malpighii, der Epidermis und der oberen Cutispartieen, in welchem stellenweise Fibrincoagula sich fanden.

Die tieferen Theile des Schorfs umlagern weisse Blutkörperchen in dichter ringförmiger Anordnung; an der inneren, dem Schorf nachbarlichen Seite derselben und rund um die oberen Partieen des Schorfs wuchern ausserordentlich zahlreiche Milzbrandbacillen, stellenweise auch Sporen.

Im subcutanen Fettgewebe gab es kaum Bacillen, wohl aber verstopften sie einzelne Venen unmittelbar unter dem Schorf. Die weiter entfernten Arterien waren nicht mit Organismen erfüllt; um die Gefässe des subcutanen Fettes herum bestand fibrinöse und cellulare Infiltration.

Robert Koch untersuchte einen 8 Tage alten Carbunkel von der Sternalgegend, in dessen Mitte eine vertiefte Stelle von schwärzlicher Farbe vorhanden war. Diese Stelle umfasste ein gelblichweisser, breiter und strahlenförmig gefurchter Wulst, welchem die Epidermis fehlte und wasserklare Flüssigkeit tropfenweise entquoll. Die Grösse der Geschwulst entsprach ungefähr derjenigen

einer kleinen mitten durchgeschnittenen Kartoffel; sie war gegen die nicht geröthete oder sonstwie veränderte Umgebung ganz scharf abgesetzt und nur noch an den Rändern mit Epidermis bekleidet. Microskopisch betrachtet bestand der ganze Knoten aus einer eigenthümlichen fibrinösen Substanz, in welcher keine Gewebselemente zu unterscheiden waren. Nur an seinem Grund, wo er in das aufgelockerte Cutisgewebe überging, fanden sich Kerne von Rundzellen. Soweit die Epidermis der Geschwulstmasse fest anlag, waren nur Milzbrandbacillen in die fibrinöse Substanz eingebettet, und zwar am dichtesten unmittelbar unter der Epidermislage; von da aus erstreckten sie sich meistens in dichtgedrängten Zügen, dabei vielfach gekräuselt und verschlungen, in das Innere der Geschwulst hinein. „Alle die Stellen der Geschwulstoberfläche dagegen, welche von Epidermis entblösst waren und sich in einem feuchten Zustand befanden, waren von verschiedenen anderen Bacterienarten in Beschlag genommen, welche die Milzbrandbacillen daselbst theilweise oder ganz verdrängt hatten. Dass sie erst nach den Milzbrandbacillen sich angesiedelt hatten, ging daraus hervor, dass letztere immer in den tieferen Schichten unter den an der Oberfläche üppig wuchernden Bacterien, Micrococcen u. s. w. noch deutlich, wenn auch meistens in der oben angegebenen Weise (d. i. im Sinne des Absterbens) verändert zu erkennen waren."

Auf Grund solcher Befunde wird also die Vermehrung der Milzbrandbacillen im Blute des Impfkanales und von ihm aus die Durchsetzung der Cutis mit Pilzelementen angenommen werden dürfen. Die Zone zwischen Epidermis, Rete Malpighii und Cutis, die Blut- und Lymphcapillaren der Papillen, endlich das Parenchym der Papille selbst und der Drüsenapparat der Cutis sind die Wege, auf welchen sich dieser Process vollzieht. Er verläuft unter ausgesprochener Hyperämie, Transsudation von Blutserum und Emigration weisser Blutsphären im Bezirk der Haut und des Unterhautbindegewebes. Weitere Gewebsreactionen, namentlich Wucherungserscheinungen im inficirten Gebiet, werden dabei nicht beobachtet. Vielmehr scheint die schrankenlose Vermehrung des Bacillenmateriales die Substanz der Cutis im Bereich des Carbunkels einfach zu erdrücken. So bilden dann den Inhalt des Knotens schliesslich emulsionsartig zerriebene Reste der Haut, untermischt mit theils geronnenem, theils flüssigem Serum, Blut- und Bacillenmassen — Elemente, deren Grundfarbe jener der Haut um so ähnlicher ist, je geringer die Blutung ausfiel, welche aus den durch die Milzbrandbacillen gesprengten Hautcapillaren kam.

Die äusseren Milzbrandödeme des Menschen verhalten sich jenen der Thiere durchaus gleich. Nur ist beim Menschen aus leicht begreiflichen Gründen ein Einblick in den Zustand der Haut über den Oedemen leichter zu gewinnen. Dieselbe ist in den verschiedenen Nuancen des Roth gefärbt und gleicherzeit etwas gedunsen, da in ihren Maschen die Hyperämie, das Oedem und die Infiltration mit weissen Blutkörperchen Platz gegriffen hat. Sitzt der Milzbrand an der Oberlippe, dann ist deren Farbe in Folge des grossen Gefässreichthums des Gebietes blauroth, selbst blauschwarz. Auf den

gerötheten Partieen finden sich regelmässig Blasen mit trübweissem oder blutigem Inhalt und öfter, als man annimmt, kleinste, wenig hervorragende Carbunkel — die Eingangsstellen der Milzbrandbacillen in den Körper. Weniger leicht als die Carbunkel werden trockene Brandschorfe von dunkelgrünlicher, graugelber oder schieferig schwarzer Farbe übersehen. Ausser durch ihr Colorit fallen dieselben auch durch ihre Grösse auf. Bollinger z. B. (Literatur S. XV. 3b, S. 279) sah sie in einer Länge von 25 Ctm. und in einer Breite von 8—10 Ctm. auf den ödematös geschwollenen Theilen sitzen. Wahrscheinlich sind sie die Folge einer besonders massenhaften Wucherung der Milzbrandbacillen im Unterhautbindegewebe, vielleicht auch in der Haut selbst, welche zusammen mit stärkeren Blutungen und Auswanderungen weisser Blutkörperchen die ernährenden Hautgefässe streckenweise unwegsam macht und erdrückt. Ob die Röthung der übrigen Haut allein von der Gefässfülle und von der Einlagerung weisser Blutsphären in die Maschen der Cutis abhängt oder ob dazu sich noch das Weiterkriechen der Milzbrandbacillen etwa in den Saftkanälchen der Haut gesellen muss, kann ich im Augenblick nicht entscheiden. Selbstverständlich liegen um die Brandschorfe häufig eiternde Demarcationszonen und in ihnen die allerverschiedensten Microorganismen.

§. 49. Embolischer Hautmilzbrand. Eine dritte bisher so gut wie übersehene Form des Hautmilzbrandes ist embolischer Natur. Sie bedarf noch der genaueren Erforschung und wird von Weigert-Waldeyer [26] wie folgt beschrieben:

Im Gesicht und auf den Wangen eines an typischem Lungen- und Darmmilzbrand verstorbenen Mannes finden sich zahlreiche blutrothe Flecken, die theils flache Verfärbungen der Haut von Stecknadelkopf- bis Linsengrösse darstellen, theils rothe Papeln oder mit dem Anschein einer Delle versehene Blutbläschen. Ausserdem sitzen im Gesicht auch farblose halberbsengrosse Papeln. Die Haut an der Glabella mit dem daran stossenden Theile der Stirn ist mehr diffus blassblutroth gefärbt; doch ist auch hier das diffuse Aussehen nur scheinbar und zwar dadurch bewirkt, dass unzählige kleine, etwas erhabene, blasse Blutpunkte nebeneinander stehen. Am Halse ähnliche Bildungen wie im Gesicht. Auf der Brust sind noch flache rothe Flecken bis zu höchstens Linsengrösse, meist aber kleinere, flohstichähnliche vorhanden. Letztere Grösse zeigen auch rothe Flecken auf beiden Schultern. In der Oberbauchgegend ebenfalls spärliche rothe Flecken. An vielen Stellen erheben die Haut Packete geschwollener Lymphdrüsen; so besonders in der Leistengegend, am Halse, in der Achselhöhle, an den seitlichen Thoraxwandungen; auch im fünften Intercostalraum und in der Ellenbeuge liegen Lymphdrüsen. Sie sind erbsen- bis wallnussgross, auf dem Durchschnitt röthlichgrau, ziemlich derb. Ueberall in den Hautknoten zeigten sich die Lymphbahnen bis tief in das subcutane Zellgewebe hinein mit farblosen Blutkörperchen, zwischen denen Pilzelemente lagen, vollgepfropft und schienen die knötchenförmigen Bildungen allein hiervon bedingt zu sein.

Capitel V.

Die Symptome des Milzbrandes.

Beim Thier.

§. 50. Schwankungen in den Erscheinungen des Milzbrandes. Ehe die Forschungen über den Milzbrand den heutigen Stand erreicht hatten, glaubte man einen Milzbrand ohne Localisationen von einem solchen mit Localisationen unterscheiden und in beiden Reihen auch Besonderheiten der klinischen Bilder annehmen zu müssen.

Bei dem Milzbrand ohne Localisationen sollten die im Abschnitt über die pathologische Anatomie als charakteristisch hervorgehobenen Veränderungen ausser etwa im Blut und in der Milz durchaus fehlen. Dem zufolge vermuthete man die Gegenwart des Milzbrandgiftes ausschliesslich in diesen beiden Systemen und nahm an, dass allein von ihnen aus durchschnittlich sehr stürmische Erscheinungen etwa der Art, wie ich sie nachher beim Anthrax acutissimus schildere, eingeleitet werden könnten. Diese Anschauung ist zu modificiren. Der Milzbrandbacillus findet sich allerdings früh im Blut besonders der Capillarbezirke mit langsamer Strömung (s. Theorie), aber daneben erzeugt er selbst in den Fällen äusserst heftigen Verlaufes an seiner Einfallspforte und auch in den allerverschiedensten Organen die des Breiteren beschriebenen Oedeme, Infiltrate und Verschorfungen, die sogenannten Milzbrandlocalisationen. Nur entziehen sich diese Depots dem Blick — des Klinikers, sofern sie im Darm, in den Mittelfellräumen, im Bauchraum sich gebildet haben; sie können selbst bei der Section auf Grund der Thätigkeit der Fäulnisserreger zu sehr undeutlichen Gestaltungen verändert erscheinen, falls, wie das in der Praxis ja gang und gebe ist, zwischen Tod des Thieres und seiner Zergliederung längere Zeiträume liegen.

Für gewöhnlich werden wir also den sogenannten Milzbrand ohne Localisationen dem Darm-, Gekröse- oder Lungen-Milzbrand und Aehnlichem gleich zu setzen haben.

Oder wir müssen ihn auf Unterlassungssünden, z. B. darauf zurückführen, dass die Section die primären Carbunkel und Oedeme nicht berücksichtigte, dass sie einzelne wichtige Organe, z. B. in der Brust, im Bauch, im Schädel ausser Acht liess, oder endlich darauf, dass sie überhaupt zu spät kam.

Wenn demnach auch die klinische Unterscheidung eines allgemeinen und localisirten Milzbrandes in dem vorher entwickelten Sinne praktischen Werth nicht hat, so wird durch diese eine Thatsache die Frage, in wie weit ein einheitliches Krankheitsbild des Milzbrandes der Thiere zu Recht besteht, nur gestreift.

In dieser Richtung liegen die Dinge sehr complicirt; die klinische Betrachtungsweise wird gewiss an Schärfe gewinnen, wenn sie ihnen mehr Aufmerksamkeit als bisher zuwendet.

Vergleicht man nämlich Fälle von primärem Darmmilzbrand miteinander, so wollen die Erscheinungen in seinem Gefolge selbst dann nicht recht übereinstimmen, wenn bei späterer anatomischer Untersuchung ausser in den Verdauungswegen schwere Veränderungen nur noch in deren Nachbarschaft, etwa in den Mesenterien, im retroperitonealen Bindegewebe, im unteren Mediastinum, sonst aber Nebensächliches, wie Blutunterlaufungen in den Muskeln u. s. w., getroffen werden.

Nur einzelne der Thiere haben nämlich die Fresslust verloren, bei anderen fehlt das Wiederkäuen; die meisten leiden zwar an Störungen der Darmfunction, aber diese treten zu sehr verschiedener Zeit, manchmal erst kurz vor dem Tode auf und liefern bald wässerige, bald sulzige, bald rein blutige Producte u. s. w. Auch die Auftreibung und Schmerzhaftigkeit des Bauches bei Druck ist unter diesen Verhältnissen keine regelmässige Erscheinung. Solche Verschiedenheiten hängen nun zwar theilweise von dem Ort und von der Intensität der Carbunkulose im Darm ab. Beispielsweise deutet das Ausbleiben des Wiederkäuens auf ungewöhnlich schwere Veränderungen im Labmagen, vielleicht auf Compression gewisser Vagusäste durch sulzige Ablagerungen im retroperitonealen und mediastinalen Raum. Und die Störungen im Darm entgehen der Beobachtung um so leichter, je nachbarlicher zum Magen ihre anatomischen Substrate liegen.

Die Hauptsache aber ist, dass der Kliniker selbst bei dem im Ganzen so einheitlichen Verlauf des Darmmilzbrandes allerhand Varianten anzuerkennen gezwungen werden kann.

Nicht viel anders steht es beim Milzbrand der Haut, wofern er überhaupt zu Allgemeinerscheinungen führt. So ist bei Carbunkeln und Oedemen des Halses nichts gewöhnlicher als eine Mitbetheiligung der Hirnsubstanz oder eine starke sulzige Durchtränkung der grossen zu den Mittelfellräumen hinableitenden Gefäss- und Rachen-Bindegewebsspalten, in deren Gefolge bald auch Ergüsse in den Pleuren, in den Mittelfellräumen und Veränderungen der Lungen- und Kehlkopfschleimhaut auftreten. Daraus müssen einerseits schwere Hirnstörungen, andererseits die allerauffälligsten Schädigungen der Athmung sich ergeben. Sitzt hingegen der primäre Krankheitsheerd an den hinteren Extremitäten oder in der inguinalen Gegend, so bilden sich die Complicationen eher im Bauchraum ohne gleichzeitige schwere Schädigung der Därme selbst, in der Muskulatur des Rumpfes u. s. w. Die Folgen solcher Zufälle sind peritonitische Erscheinungen, Infiltrate der Bauchdecken u. a.

Also es entstehen Verschiedenheiten der Symptome schon dann, wenn auch nur die verschiedenen Abschnitte eines anatomisch und physiologisch einheitlichen, milzbrandig veränderten Gewebssystemes in Betracht gezogen werden.

Noch misslicher erscheint es aber zweitens für Gruppen, wie für den primären Haut- und primären Darmmilzbrand, oder für den primären Haut- und Lungenmilzbrand, oder primären Lungen- und Darmmilzbrand, einheitliche Krankheitsbilder zu entwerfen.

Beim Lungenmilzbrand treten sehr bald die Athmungsbeschwerden, beim Darmmilzbrand die choleraartigen Zufälle in den Vorder-

grund. Zeigen sich beide Erscheinungsreihen, dann kann auf eine doppelte, ziemlich zu gleicher Zeit geschehene Ansteckung der Lunge und des Darmes geschlossen werden, während der Milzbrand der Bedeckungen des Körpers mit charakteristischen Veränderungen an diesen einsetzt.

Weiter kann nicht in Abrede gestellt werden, dass z. B. beim Hautmilzbrand und andererseits beim Darmmilzbrand abseits von der Stelle der ursprünglichen Infection die schweren, auf dem Vorgang der Metastase beruhenden Schädigungen der Organe in correspondirenden Zonen des Körpers geschehen. Beispielsweise gesellen sich zum Hautmilzbrand sehr gerne Darm- und Lungenaffectionen, und umgekehrt zum Darmmilzbrand solche in der Lunge und in der Haut. Aber wie die anatomische Beschaffenheit solcher Metastasen ihre Besonderheiten hat, ist es auch mit den Symptomen der Fall, welche auf Grund der Metastase sich zeigen; z. B. machen die embolischen Processe im Darm bei primärem Hautmilzbrand erst sehr spät oder gar keine Symptome, jedenfalls nicht die charakteristischen des primären Darmmilzbrandes, wie andererseits die bisher allerdings nur wenig gewürdigten Hauteruptionen, welche sich secundär zum Darmmilzbrand gesellen, in nichts an den typischen Hautcarbunkel oder an das Hautödem des Milzbrandes erinnern.

Drittens gibt es abortive Formen des Milzbrandes, welche ausser dem Carbunkel und ausser dem Oedem weitere Erscheinungen überhaupt nicht im Gefolge haben. Geschieht in einem solchen Falle die Ansteckung im Darm, dann ist die Krankheit überhaupt nicht zu diagnosticiren, weil ihr einziges Symptom — die Localisation — nicht gesehen werden kann.

Viertens können bei allen Arten des Milzbrandes, in deren Gefolge Allgemeinerscheinungen auftreten, diese letzteren mit Ausnahme des Fiebers auf eine ganz kurze Zeit sich zusammendrängen, anfallsweise sich zeigen. Kommt es bei einem Thier zu mehreren solcher Anfälle und endet der Process in Genesung, so werden remittirende Formen des Milzbrandes entstehen. Man hat dieselben früher vielfach als intermittirende bezeichnet und nach ihnen, verfangen in absonderlichen Theorieen über die Natur der Krankheit, eifrig gefahndet.

Da nämlich der Milzbrand in Gegenden zu Hause ist, welche auch von der Malaria heimgesucht werden, kam man nach und nach zu der Vorstellung, es handle sich auch bei ihm um eine den schweren Formen des Wechselfiebers entweder identische oder wenigstens nahestehende Infectionskrankheit, und suchte diese Theorie auch von der symptomatologischen Seite aus zu stützen — durch den Hinweis auf Krankheitsbilder, bei welchen Perioden vollkommensten Wohlseins mit schweren allgemeinen Zufällen wechseln. Die angeblich beweisende Casuistik liefert jedoch meist nur Beschreibungen von starken Schwankungen der Erscheinungen, seltener Berichte über vollkommenes Wohlbefinden der Thiere nach dem Anfall und niemals den Beweis von vollkommener Entfieberung zwischen zwei Anfällen.

Als Beispiel citire ich eine Krankengeschichte von Bollinger (Literatur: Pathol. Anatomie, S. XV. 3a, S. 94).

„Bei einem kräftigen 2½jährigen Rind beginnen Milzbrandsymptome Morgens am 9. März 1872. Mittags: Mangel an Fresslust, ziemliche

Schwäche, Traurigkeit, mit Blutspuren gemischter Koth, Zittern und convulsivische Muskelzuckungen bald der einen, bald der andern Extremität. Der betreffende Fuss wird dabei förmlich in die Luft geschleudert und bleibt manchmal $^1/_2$—1 Minute in krampfhaften Zuckungen; ausserdem sind Muskelzittern und eigenthümlich zitternde Bewegungen des Schwanzes zu bemerken.

Die Erscheinungen nehmen ebenso wie die Temperatur und Pulsfrequenz fortwährend ab; ihr vollkommener Nachlass ist zwischen 1—6 Uhr Nachmittags zu constatiren. Um 3 Uhr Nachmittags waren Pulsfrequenz und Temperaturhöhe ziemlich normal; von da beginnt beides wieder zu steigen. Um 6 Uhr Abends, genau 12 Stunden nach dem ersten Anfall, beträgt die Temperatur 40,3° C., Puls 72, Respiration 72; Hörner und Ohren fühlen sich kalt an, die Nasenschleimhaut und die Bindehaut des Auges sind sehr stark geröthet, man beobachtet einen starken Schüttelfrost. Um 7 Uhr erreicht der Anfall seinen Höhepunkt; Temperatur 41,0° C., Puls 74, die Ohren heiss, die Hörner kalt; dabei frisst das Thier und zeigt auch hier und da sogar Wiederkäuen.

Dann beginnt wieder ein Nachlass der Erscheinungen in jeder Richtung: Pulsfrequenz und Temperatur sinken auf 66 und 39,8° C. Unter dem Beginn des dritten Anfalls um 2 Uhr Nachts zeigt das Thier einen starken Schüttelfrost, Muskelzittern; sämmtliche Extremitäten fühlen sich kalt an, ebenso die ganze übrige Körperoberfläche. Temperatur, Puls und Respirationsfrequenz steigen und erreichen um 4 Uhr Morgens, 9 Stunden nach dem letzten Anfall, wieder ihren Höhepunkt: Temperatur 41,0° C., Puls 78. Die Respiration ist sehr beschleunigt; das Thier zeigt eine grosse Schwäche und liegt fortwährend am Boden. Nachdem das Froststadium, verbunden mit Muskelzittern, Kälte der Körperoberfläche, 2 Stunden angedauert, werden allmählich die Extremitäten wieder wärmer, das Zittern geringer. Mit der Exacerbation dieses dritten und letzten Anfalles ist das Kältestadium beendet; die Ohren werden wieder sehr heiss, ebenso die Fussenden, das Zittern verschwindet vollständig, die Athmung ist noch etwas mühsam, Puls und Temperatur sinken. Die Fresslust stellt sich ein und am 10. März, Nachmittags $3^1/_2$ Uhr, nach ungefähr 36stündiger Krankheitsdauer, ist das Thier wieder vollkommen gesund."

Die einzelnen Anfälle ergeben sich übersichtlich aus Curve IV.

Nimmt unter den angedeuteten Verhältnissen der Process aber ein tödtliches Ende, dann pflegen die Erscheinungen, abgesehen also wieder von dem notorisch oft übersehenen Fieber, erst ganz kurz vor dem Tode des Thieres, freilich in der stürmischsten Weise, einzusetzen. Und prüft man ihre Qualität, so gibt es hier wiederum Besonderheiten.

Endlich schwankt auch fünftens der zeitliche Verlauf der Krankheit ganz ausserordentlich je nach der Dosis und der sonstigen Beschaffenheit der dem Thier einverleibten Krankheitskeime, wie ich nachher auszuführen haben werde.

Gesichtspunkte der entwickelten Art gibt es noch mehrere, z. B. die Verschiedenheit der Krankheitserscheinungen nach den verschiedenen Thiergattungen; ich meine, dass aber schon das bisher Gesagte hinlänglich für die grosse Mannigfaltigkeit der Symptome zeugt, welche der Milzbrand im Gefolge haben kann.

§. 51. **Regelmässige Erscheinungen des Milzbrandes.** Fragt man dem gegenüber, welches denn die einheitlichen, jedem Milzbrandfalle, ausser etwa einem abortiven, zukommenden klinischen

Erscheinungen sind, so können da zunächst nur angeführt werden: die Carbunkel und Oedeme mit ihren Bacillen, das Fieber, gewisse Veränderungen in der Athmung, endlich Beimengungen der Milzbrandbacillen zum Blut.

Entzieht sich beim Darmmilzbrand die Existenz der localen Affection auch zunächst dem Gesicht, so lässt sich die Milzbranddiagnose durch Impfungen mit den Darmabgängen gleichwohl sicher stellen.

Das Fehlen des Milzbrandfiebers wird gerade für jene schwersten Erkrankungen als möglich angenommen, bei denen Symptome ganz kurz vor dem Tode auftreten (Anthrax acutissimus). Doch liegt hier ein Irrthum vor. Die Temperaturbestimmungen werden natürlich frühestens beim Beginn der wahrnehmbaren Zufälle vorgenommen — also erst im agonalen Stadium. Während desselben fällt aber die Eigenwärme des Thieres jäh von einer vorher unbekannten Höhe von 41°, 40° u. s. w. bis weit unter die Norm. Es kann also eine Täuschung durch die Zeit, während welcher man prüft, hervorgerufen werden. Das Experiment stützt diese Auffassung. Der Anthrax acutissimus ist leicht, z. B. bei Kaninchen, künstlich zu erzeugen; er hat ceteris paribus eine gleiche Dauer und gleiche Fiebercurven wie jene Fälle, bei denen die Krankheitserscheinungen über Stunden und Tage nachweislich bestanden.

Ganz leichte Athmungsstörungen — eine Beschleunigung der Athemzüge, eine gewisse Cyanose der Lippen — zeigen sich bei jedem Milzbrandfall — den abortiven natürlich ausgenommen — auch dann, wenn sichtbare anatomische Veränderungen im Larynx, in den Lungen, in den Mittelfellräumen und in der Pleura fehlen.

Gelegentlich der Theorie der Krankheit wird zu erörtern sein, in wie weit dies von der Schädigung der respiratorischen Function der rothen Blutkörperchen abhängt. Schwere Formen der Dyspnoe, Zeichen der Kehlkopfstenose, blutiger Auswurf, physikalisch nachweisbare Veränderungen in den Lungen lassen fast jedesmal auf Exsudationsprocesse und Infiltrate innerhalb der Athmungswege, selten auf die Mitbetheiligung des verlängerten Markes schliessen.

Die Blutproben, in welchen man die Bacillen nachweisen möchte, werden gewöhnlich der Haut entnommen. Sie sind bei den grösseren Hausthieren — den Hammel ausgenommen — auch in der 20. und 30. Stunde — bisweilen also noch kurz vor der Agone — keimfrei. Für die frühe Diagnose geeigneter erscheint die Aspiration des Capillarblutes der Leber, allenfalls der Lunge; bei grösseren Thieren hat sie selbstverständlich gar keine Schwierigkeit (s. Theorie der Krankheit). —

Nimmt man das bisher Gesagte zusammen, so stellen sich die Schwierigkeiten, ein einheitliches und der Wirklichkeit entsprechendes Krankheitsbild des Milzbrandes zu geben, in der That als erhebliche heraus. Daraus folgt aber nicht die Unmöglichkeit, die Erscheinungen des Milzbrandes überhaupt zu charakterisiren. Nur ist zu diesem Zwecke die Zusammenfassung der Krankheitsfälle zu mehreren Gruppen durchaus erforderlich und das Princip, nach welchem dabei zu verfahren ist, wäre in erster Linie die Berücksichtigung des Sitzes und der Ausdehnung jener schweren, den anatomi-

schen Charakter der Gewebe sichtbar schädigenden Metastasen, welche, neben dem Primärheerd an der Eingangsstelle der Krankheitskeime, etwa noch zum Ausbruch gelangen. Demnach wäre z. B. der Hautmilzbrand des Halses, zu welchem sich gröbere Schädigungen der Hirnsubstanz hinzugesellen, symptomatologisch von jenem zu trennen, bei dem secundär die Mittelfellräume, die Lungen und die Brustfellhöhlen in Mitleidenschaft gezogen werden. Wieder andere Erscheinungen würden die Carbunkel der hinteren Extremitäten und der inguinalen Gegend, und wiederum andere die primären Oedeme und anderen Localisationen der Milzbrandbacillen im Darmkanal und in den Lungen im Gefolge haben.

Ich führe diese Gesichtspunkte an dieser Stelle im Einzelnen nicht weiter aus, verweise vielmehr auf das Capitel über die Symptomatologie des Milzbrandes beim Menschen, in welchem die Beseitigung der angedeuteten Schwierigkeiten an der Hand des Princips der Gruppenbildung versucht wird.

§. 52. Anthrax acutissimus. Die Thierheilkunde ist von Erwägungen, wie dieselben mir sich aufdrängten, nicht ausgegangen und hat die Symptomatologie des Milzbrandes allein nach der Zeit geordnet, wesentlich wohl auch nur die grösseren Haussäugethiere in Betracht gezogen.

Von einem solchen Standpunkt aus spricht man von einem Anthrax acutissimus oder von der apoplectiformen Art des Anthrax, wenn die Thiere, ohne vorher Zeichen von Kranksein geboten zu haben, auf der Weide oder bei der Arbeit plötzlich zusammenbrechen, in convulsivische Zuckungen gerathen und unter den Erscheinungen der Erstickung und Herzlähmung zu Grunde gehen. Namentlich im Beginn von Massenerkrankungen kann ein einziger derartiger Anfall dem Leben der Thiere ein Ende machen. Ueberstehen sie ihn und folgt eine Erholungspause, so ist diese kurz und unvollständig; eine zweite und dritte Attaque bringt dann die Entscheidung. Sie ist sehr oft, aber nicht jedesmal eine tödtliche. Die Dauer dieser acutesten, schlagartigen Milzbrandformen wird auf Minuten bis höchstens eine Stunde angegeben. Doch bezieht sich ein solcher Termin nur auf die Zeit, während welcher offenkundige Anzeichen von Kranksein nachweislich sind, nicht auf die Fieberverhältnisse und auf den Zeitraum zwischen der Einwanderung der Spaltpilze in den Körper und den Beginn der Zufälle. Dass aber Perioden der Latenz auch bei den intensivsten Formen der Vergiftung vorhanden sind, dass sie sich dehnen bei der Einverleibung kleinerer oder nicht ganz virulenter Dosen, wurde schon vorhin angedeutet. Ebenso ist das Bild des Anthrax acutissimus durchaus nicht dem primären Eingeweidemilzbrand ausschliesslich eigen; es kommt bei der Infection vom Unterhautbindegewebe aus gleichfalls recht häufig zur Beobachtung.

Im Augenblick kann nicht erklärt werden, warum die meisten und auffälligsten Symptome des Anthrax acutissimus auf eine so kurze Zeit sich zusammendrängen. Vom Fieber gilt dies freilich nicht (S. 61), und ganz leichte, den entscheidenden Anfall einleitende Vorboten werden gewiss, bisweilen wenigstens, selbst bei den schwersten Formen dieser Anthraxart übersehen.

§. 53. Anthrax acutus. Beim Anthrax acutus können Vorboten vorhanden sein oder fehlen. Im ersteren Falle ist das Thier weniger leistungsfähig, auffallend ruhig, matt und unsicher in den Bewegungen. Beim Weidegang sondert es sich in Folge dessen gerne von der Heerde ab und liegt reiner Eingeweidemilzbrand vor, dann zeigen sich leichtere Verdauungsstörungen, auch Unregelmässigkeiten beim Wiederkäuen. An diese Erscheinungen schliessen sich Fieberbewegungen mit mehr oder weniger ausgesprochener Betheiligung des Centralnervensystems. Das Thier friert und zittert, die Extremitäten, die Ohren und die Hörner fühlen sich kalt an, der Puls schlägt beschleunigt, das Herz schwach, schnell, später unfühlbar, die Temperatur schwankt zwischen 40 und 42° C. Auch die Athmung geht sehr lebhaft und leicht dyspnoisch. Dazu gesellen sich allerhand Zeichen der Aufregung: eine allgemeine Unruhe, Zuckungen der Extremitäten, Zähneknirschen. Patient stampft auch wohl den Boden und schlägt um sich (Milzbrandwuth). Werden die Gewebsveränderungen in Brust und Bauch erheblicher, dann treten die Symptome der Athmungs- und Verdauungsstörungen in den Vordergrund. Die Nüstern thun sich weit auf, das Maul wird aufgesperrt, der Kopf krampfhaft in die Höhe gehoben, während die Athmungsmuskeln angestrengt arbeiten und eine deutliche Cyanose an allen Schleimhäuten besteht. Gleicherzeit bewegen sich, wenn schwere Darmveränderungen vorliegen, die Eingeweide stossweise gegen das Zwerchfell und das Aechzen und Stöhnen der Thiere kann gesteigert werden, sowie man die Flanken des aufgetriebenen und gespannten Bauches tief eindrückt. Bei der Defäcation entleeren sich kleine, geballte, trockene, später breiige, von Schleim oder sulziger Oedemflüssigkeit eingehüllte und durchsetzte Massen; zuletzt kommt es zu stark blutigen Durchfällen, auch zur Entleerung reinen flüssigen Blutes.

Auf die Fieberbewegungen und die Erregung pflegt eine Periode der Ruhe zu folgen. Doch herrscht während derselben kein volles Wohlbefinden; vielmehr machen die Thiere den Eindruck des Stumpfsinns und der Schwäche; sie taumeln, stützen sich an die nachbarlichen Gegenstände, fressen nicht und verrathen keine Theilnahme an den Aussendingen. Dabei geht das Fieber seinen Gang, die mit Blut und Bacillen überfüllten Capillaren der Schleimhäute bersten und liefern Blut auf die freien Flächen des Maules, der Luftröhre und des Kehlkopfs, so dass blutiger Schaum aus dem Munde und aus der Nase fliesst, während in der Conjunctiva Blutunterlaufungen sich bilden.

Unter verschieden häufiger und starker Wiederholung solcher Zufälle tritt entweder langsam die Genesung oder der Tod ein; der letztere theils im Coma, theils unter den Erscheinungen, welche beim Anthrax acutissimus geschildert wurden.

§. 54. Anthrax subacutus. Die Dauer des Anthrax acutus berechnet man auf einen bis höchstens zwei Tage. Was darüber hinausgeht, würde dem Anthrax subacutus, dem sogenannten Milzbrandfieber, zuzuzählen sein.

Es kann diese Form im Princip andere Erscheinungen als der Anthrax acutus nicht haben. Nur dauert, wie der Name es andeutet,

die Krankheit länger und die einzelnen Symptomengruppen machen sich, wenigstens nicht andauernd, so prägnant, als es beim Anthrax acutus der Fall ist. Da dieses hauptsächlich von der Unruhe der Thiere und den krampfartigen Zufällen gilt, beherrschen die Temperatursteigerung und die mit ihr gepaarten Zeichen der Schwäche und Benommenheit die Scenerie.

Die Thiere werden also zumeist ruhig, träge und nicht recht leistungsfähig sein, dann fiebern und auffälliger, als es beim Anthrax acutus der Fall sein konnte, abmagern. Dazu gesellen sich die Zeichen der Betäubung; die Patienten stehen mit gesenktem Kopf und hängenden Ohren da, reagiren wenig auf die Aussenwelt und geben nur zeitweise, durch Aufschrecken und Zusammenfahren, durch Stöhnen und energischere Bewegungen der Nasenflügel und Bauchdecken dem Verdachte Raum, es möchten in den athmenden und verdauenden Organen die viel genannten schwereren Complicationen sich heranbilden. Das Nahrungsbedürfniss pflegt unter solchen Verhältnissen herabgemindert zu sein. Dieses an und für sich nicht sehr charakteristische Krankheitsbild wird noch verschwommener dadurch dass

1) auf die Möglichkeit eines Umschlages zur Weise des Anthrax acutus hingewiesen wird und dass

2) eine recht erhebliche Quote der glatt heilenden Milzbrandfälle dem Anthrax subacutus eingereiht wird — jene nämlich, bei welchen, ausser etwaigen sichtbaren Carbunkeln, weitere Störungen überhaupt nicht oder in noch viel geringerem Maasse als es geschildert wurde, vorhanden sind.

§. 55. Zeichen der äusseren Milzbrandödeme. Aus den anatomischen Angaben auf S. 37 lassen sich die wichtigsten klinischen Erscheinungen der thierischen Milzbrandödeme, soweit sie unter dem Fell sitzen, ohne Mühe ableiten. Dieselben sind als teigige, flachhügelige und allmählich zur gesunden Nachbarschaft abfallende Schwellungen zu bezeichnen, deren gewölbte und gespannte Hautbedeckungen häufig deswegen für unverändert gehalten werden, weil der üppige Haarwuchs auf ihnen die genauere Untersuchung erschwert. Nicht sehr ausgedehnte petechiale Blutungen der Haut, Carbunkel in ihr, Röthungen und begrenztere gangränöse Processe werden deswegen gar oft übersehen. Am Rumpf vor Allem entstehen auf diese Art Täuschungen, weniger leicht am dünnbehaarten Bauch, in der Leiste und an den Ohren.

Die Veterinäre sprechen vom Zungen-, Maul- und Gaumenanthrax, wenn die milzbrandigen, durchschnittlich eher dem Oedem und der Blutung, als dem eigentlichen Carbunkel zuzurechnenden Infiltrate unter der Schleimhaut der Zunge, des Maules und des Rachens sitzen. Was von diesen Gebilden der Primäraffection und was der Metastase angehört, ist von den Herren bisher nicht auseinandergehalten worden. Die Angaben über die parallelen Veränderungen beim Menschen können als Richtschnur in dieser Beziehung benützt werden, und es sei hier nur noch bemerkt, dass solche primäre Localisationen des Anthrax auch experimentell, durch Verabreichung stacheligen Futters hervorgerufen werden können, wie Pasteur es zuerst gezeigt hat.

Der milzbrandigen Erkrankungen des Rectums, die, wenn sie mit

dem Vorfall der infiltrirten Schleimhaut einhergehen, in der Volkssprache „Rückenblut“ heissen, geschah schon früher Erwähnung — ebenso des Umstandes, dass man die stärkeren ödematösen und blutigen Anschwellungen im Larynx der Thiere als „Anthraxbräune“ bezeichnet.

Charakteristisch für den weiteren Verlauf der thierischen Milzbrandödeme ist deren geringe Neigung, zu vereitern oder mit Gasbildung einherzugehen. Kommt es zu letzterem Ereigniss, dann liegt sicher eine andere Infectionskranheit, meist der Rauschbrand vor.

Hingegen ist die Necrose der Carbunkel — der Gewebstod ohne Fäulniss und Eiterung — im Bereich der am stärksten von Bacillen durchsetzten und infiltrirten Partieen derselben durchaus nicht selten. Schliesst sich an diese Necrose die Jauchung und darauf die Eiterung, so ist das eine zur Krankheit zunächst nicht gehörende Complication und Ursache derselben einzig und allein das Eindringen der Fäulnisserreger durch den der Atmosphäre freigegebenen Demarcationsgraben.

Die Veterinäre lehren auch das ziemlich plötzliche Verschwinden der Oedeme, während die Krankheit noch auf der Höhe sich befindet — also eine acute Metastasenbildung mitten im Milzbrandprocess, deren Einfluss auf den weiteren Verlauf nicht durchsichtig ist. Bei den Pferden, deren äussere, mit Eiterung und Jauchung einhergehenden Milzbranderkrankungen vielfach als „Pferdetyphus“ bezeichnet werden, soll dieser Vorgang sogar recht häufig sein und besonders dann vorkommen, wenn im subcutanen Gewebe viele oder sehr ausgedehnte Oedeme liegen.

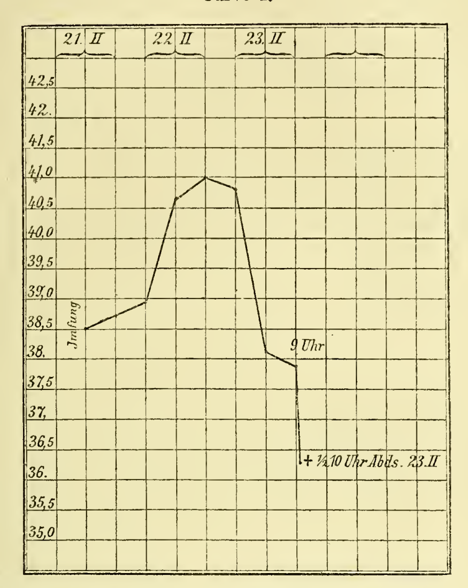
§. 56. Fieber beim Milzbrand. Ueber die Stoffwechselvorgänge während des Milzbrandes wissen wir nichts, über die Temperaturen, unter denen er einhergeht, nur wenig.

Curve 1 und 2 sind einer Versuchsreihe entnommen, in welcher ich Kaninchen und Hammeln grosse Dosen sporenreicher Milzbrandbacillen mittelst der Pravaz'schen Spritze ins Unterhautbindegewebe gebracht hatte.

Sofort danach, ohne dass ein Stadium der Latenz bemerkbar wäre, beginnt die Temperatur anzusteigen, um in 24—36 Stunden zur maximalen, während der Krankheit überhaupt nachweislichen Höhe zu gelangen. Das Milzbrandfieber hat unter solchen Verhältnissen also eine kurze Initialperiode und erreicht die Acme, wenn auch nicht in einem Zuge, so doch im kurz unterbrochenen Zuge. Die Periode der Fieberhöhe ist bei einem Theil der Versuchsthiere eine ausserordentlich kurze — in der Curve ein Punkt — (siehe Curve 1); bei dem andern Theil dauert sie 12, 20 bis höchstens 36 Stunden (Curve 2). Während der Fieberhöhe hat die Temperatur den Charakter der Continua; sie sinkt dann oft in einem Zuge, anderemale mit nur geringen Unterbrechungen bis auf subnormale Werthe, die gegen die Temperatur der Acme um 4—7 °, gegen die Norm 2—4 ° differiren. Durchschnittlich erfolgt ein solcher Abfall steiler als in der Initialperiode die Erhebung des Fiebers; verlief die Krankheit bis auf Aenderungen der Athmung, des Pulses und der Temperatur symptomenlos, so entspricht der tiefste Stand der Eigenwärme

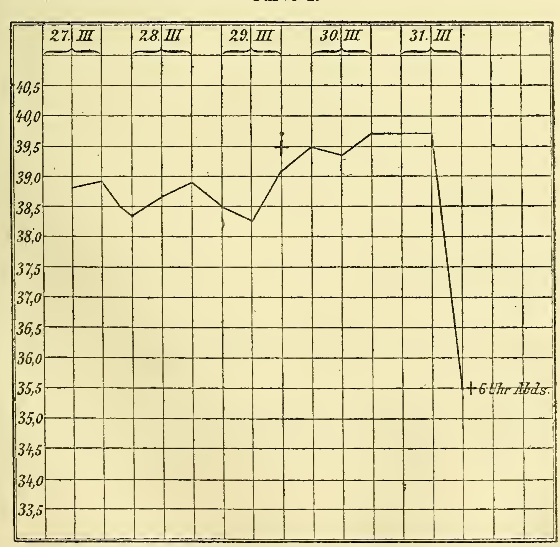
des Thieres der letzten, unter Geschrei geschehenden Exspirationsbewegung desselben, welcher meist sehr kurz dauernde allgemeine Zuckungen des Körpers vorausgehen.

Curve 1.



Kräftiges grosses Kaninchen vom Unterhautbindegewebe aus inficirt.

Curve 2.



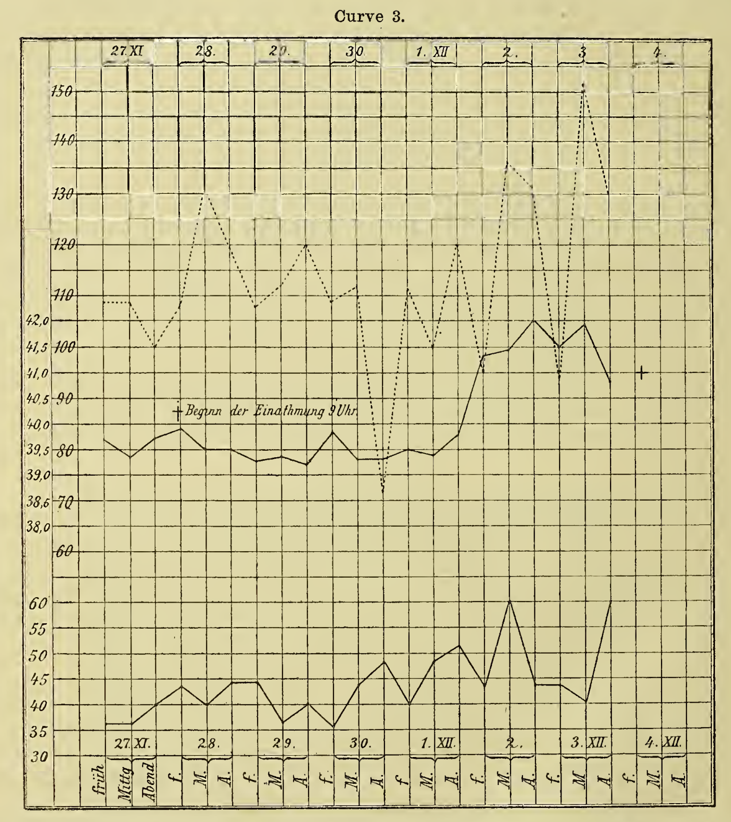
Hammel + 29. III. 6 Uhr Abends Einspritzung von 2 Ccm. sehr sporenreicher Gelatine ins Unterhautbindegewebe.

Werden die Thiere mit Milzbrandbacillen regelrecht geimpft, werden also in die Haut oder ins Unterhautbindegewebe mittelst Ein-

stichs nur geringe Mengen der Krankheitserreger gebracht, so pflegt, wenigstens bei einem Theil der Impflinge, die Temperatur sich nicht wesentlich anders zu verhalten, als es die Curve 2 zeigt. Nur ist dann — anscheinend — ein Stadium der Incubation vorhanden, welches mehrere Tage dauern kann, und die Periode der Fieberhöhe über 24—28 Stunden ausgedehnt.

Die höchste absolute Höhe der Temperatur bei Impfmilzbrand spricht nicht jedesmal für die schwersten Grade der Infection. Ich habe Werthe von 41,5—42° C. auf wirksame Impfungen mit kleinen Dosen sich einstellen sehen, während bei der Einführung sehr grosser

Curve 3.



Temperatur, Puls und Athmung eines an Inhalationsmilzbrand eingegangenen Schafes. Nach Feser, Arch. f. wissensch. u. prakt. Thierheilkd. III. Bd. 1877. S. 421.

Mengen von Sporen und Milzbrandbacillen ins Unterhautbindegewebe die Temperatur überhaupt nur wenig, wenn auch in charakteristischer Weise anstieg. Das Minimum, welches ich in letzterem Falle beobachtete, war eine Erhebung um $^8/_{10}$ ° C. über die Normale.

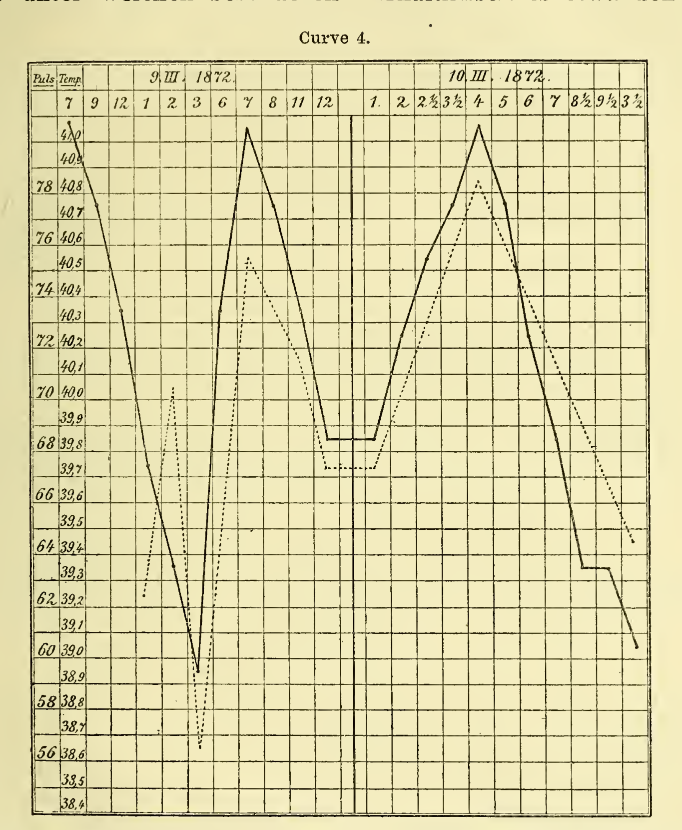
Ob während der Genesung vom Impfmilzbrand der Abfall der Temperatur allmählich oder rapide geschieht, kann ich augenblicklich nicht sagen. Bei den Präventivimpfungen gleicht sich die geringe, einige Tage dauernde Wärmesteigerung allmählich aus.

Curve 3 zeigt das Fieber beim Inhalationsmilzbrand, wie Feser dasselbe notirte. Einem Incubationsstadium von 3½ Tagen folgt

eine Temperaturerhöhung von 2° C. in 24 Stunden. Daran schliesst sich eine 24stündige Continua von ca. 42° C., dann ein Abfall bis gegen 40,5° C., welcher meiner Meinung nach im Anfang der agonalen Periode, nicht im Augenblick des Todes thermometrisch fixirt wurde. Eine weitere Senkung dieses Curvenabschnittes vorausgesetzt, würden die Fieberverhältnisse auch beim Inhalationsmilzbrand denjenigen des Impfmilzbrandes gleichen, welche Curve 2 illustrirt.

Wie beim primären Darmmilzbrand das Fieber sich verhält, wie oft und unter welchen besonderen Verhältnissen es etwa den remit-

Curve 4.



Puls und Temperatur eines Falles von sogenanntem intermittirendem Milzbrand beim Rinde. Bollinger: Beiträge zur vergl. Pathologie u. pathol. Anatomie d. Hausthiere. II. Hft. München 1872. Text S. 32 u. 94.

tirenden Charakter annehmen kann, ist bis zur Stunde nicht ermittelt worden. Die von Bollinger herrührende Curve 4 — ein kurzdauernder, mit beträchtlichen Remissionen verlaufender und steil zur Norm zurückkehrender Fieberanfall der Art — dürfte jedenfalls nicht das gewöhnliche Geschehen unter diesen Verhältnissen darstellen.

§. 57. Incubationsstadium. Das Incubationsstadium des Anthrax bei den grösseren Haussäugethieren wird in der Literatur sehr verschieden berechnet. Soweit es sich hierbei um Angaben älteren Datums handelt, finden sich dieselben bei Heusinger auf S. 459 bis 467 übersichtlich zusammengestellt.

Wären sie nicht zu beanstanden, dann würden — allerdings nur selten — der Ausbruch wenigstens der Carbunkel beim Hautmilzbrand und der Beginn der Darmsymptome beim Fütterungsmilzbrand sofort nach der Einverleibung der Bacillen möglich sein. Das andere Extrem ist eine Incubationszeit von 11 Monaten. Häufiger sollen zwischen der Ansteckung und dem Beginn der krankhaften Erscheinungen 11 Tage liegen; 2—3 Tage aber würden der mittleren Incubationszeit gleichzusetzen sein. Die Autoren nach Heusinger opponiren gegen die ebengenannten Extreme und nehmen auf Grund der klinischen Beobachtung und einiger älterer Impfversuche Incubationszeiten zwischen 2 und 5 Tagen an.

Das Experiment muss in dieser Angelegenheit schon deswegen mehr als die klinische Beobachtung leisten, weil es den Termin der Einverleibung der Krankheitskeime und darauf den Ausbruch des Fiebers genau zu fixiren in der Lage ist.

Ich habe deswegen aus den schon oft citirten Arbeiten Oemler's, Feser's, Bollinger's und Lemcke's Gruppen gebildet: 1) des künstlich erzeugten Impfmilzbrandes, 2) eben solchen Fütterungsmilzbrandes und 3) des Inhalationsmilzbrandes, habe in die beiden ersten Reihen natürlich nur Thiere hineingenommen, welche für die Ansteckung vom Unterhautbindegewebe resp. vom Darm aus empfänglich sind, und die unter solchen Umständen für die Incubationszeiten ermittelten Zahlen untereinander verglichen. Auch sie schwanken ausserordentlich. Es beträgt nämlich die Zeit zwischen der Impfung des Unterhautbindegewebes und dem Beginn krankhafter Erscheinungen:

beim Pferde 10 Stunden bis 4 Tage,
beim Schaf 20 „ „ 6 „
bei Ziegen 26 „ „ 4 „

Dagegen setzten nach einer wirksamen Verfütterung des milzbrandigen Materials die Symptome ein:

bei Kühen durchschnittlich am 4. Tag,
beim Schaf zwischen dem 1. und 7. Tag.

Bei gelungenen Inhalationsversuchen begannen die Thiere zwischen 12 Stunden und 4 Tagen zu fiebern.

Demnach scheint es für die Dauer der, soweit wir urtheilen können, absolut symptomenfreien Periode des Milzbrandes zunächst wenigstens nicht von massgebender Bedeutung zu sein, ob die Ansteckung in den Verdauungswegen oder an den Oberflächen geschieht. Der Einstäubung sporenhaltigen Materials in die Luftwege hinein sind bei der Mehrzahl der Fälle Fieberbewegungen in 12—48 Stunden, also sehr schnell gefolgt, aber die benützte Versuchsreihe basirt auf zu kleinen Zahlen (3 Schafe, 1 Ziege), als dass sie für die Regelmässigkeit dieser Erscheinung verwerthet werden könnte. Im Uebrigen würden aber auch die experimentellen Erfahrungen zunächst nur für die Möglichkeit einer verschieden langen Dauer des Incubationsstadiums beim Milzbrand sprechen. Aber man bedenke, dass, ähnlich wie es bei der natürlichen Ansteckung auch der Fall ist, in den Experimenten Qualität und Quantität der benutzten virulenten Dosis offenbar ganz ausserordentlich schwankten. Und sofort bietet sich die Frage, in wie weit die gefundenen Unterschiede von diesem letzten Factor ab-

hängig gemacht werden können. Auch hierüber entscheidet der Versuch allein. Es müsste nämlich einer ersten Reihe von Thieren derselben Gattung die gleich grosse Dosis eines gleich virulenten Materials, einer anderen Reihe aber das gleich giftige Material in an- oder absteigender Menge zugeführt und die Dauer der Incubation unter solchen Umständen geprüft werden. Die Resultate möchten in Hinblick auf einzelne schon beim Fieber berührte Thatsachen und auf bestimmte Erfahrungen Robert Koch's, Gaffky's und Löffler's hin keine ganz unregelmässigen werden. Diese Forscher sahen beim Fütterungsmilzbrand der Hammel den Tod durchschnittlich um so später eintreten, je kleiner, je sporenärmer und je älter das milzbrandige Material war, welches sie den Thieren verabreichten. Es ist gewiss kein grosser Fehler, das, was für die Dauer der Krankheit überhaupt gilt, auch für die Dauer der Incubationsperiode zu vermuthen. Im Bestätigungsfalle würde die letztere wesentlich vom Material und von der Schnelligkeit, mit welcher die Milzbrandbacillen ins Blut übertreten, weniger von der Widerstandsfähigkeit des Organismus abhängig gedacht werden müssen.

Symptome des Milzbrandes beim Menschen.

§. 58. Eintheilung. Auf Grund der S. 58 angeführten Bedenken halte ich den Versuch, eine einheitliche, für alle Fälle passende Symptomatologie des menschlichen Milzbrandes zu construiren, für einen ganz und gar zwecklosen. Soll die Krankheit in einer der Wirklichkeit entsprechenden Weise geschildert werden, so ist vielmehr auf die Gruppenbildung zurückzugehen und dabei zunächst der Ort des Eintrittes der Bacillen in den Körper zu berücksichtigen, also z. B. der primäre Milzbrand des Darmes von jenem der Lunge oder der Haut zu sondern.

Im Weiteren wäre zu erwägen, dass der Milzbrand, ausgenommen natürlich seine abortiven Formen, von der primär inficirten Stelle aus zwar über alle Capillargebiete des Körpers sich verbreiten kann, aber die von den embolisirten Gefässen durchzogenen Gewebe in sehr verschiedenem Grade in Mitleidenschaft zieht. Augenfälligere Functionsstörungen pflegen aber erst einzusetzen, nachdem die Structur der Gewebe selbst aufs Empfindlichste gelitten hat, nachdem Blutungen, mechanische Zertrümmerungen der zelligen Elemente, sulzige Exsudationen u. a. in ihnen stattgefunden haben. Dieser Vorgang ist das einemal im Bereich des Brustkorbes, das anderemal im Gehirn, ein andermal wieder im Darm und Bauchraum am ausgesprochensten. Es werden also zu Erscheinungen beispielsweise eines Gesichtscarbunkels in einer Gruppe von Fällen Hirnsymptome, in einer anderen Brustsymptome, in einer dritten Darmsymptome sich hinzugesellen können.

Ausser nach dem Sitz der Primäraffection schwanken also die Symptome des Milzbrandes auch nach der Oertlichkeit der schweren secundären anatomischen Veränderungen.

Von diesen beiden Gesichtspunkten aus lässt sich die Casuistik

über den Milzbrand des Menschen, ohne den Thatsachen irgend Gewalt anzuthun, in gewisse Reihen bringen. Dieselben werden in der Folge, sobald wir über genauere Krankengeschichten, als augenblicklich vorhanden sind, verfügen, möglicherweise anders geordnet und auf alle Fälle genauer charakterisirt werden müssen, als ich es zur Zeit durchzuführen vermag. Das Princip aber der Auflösung der Casuistik zu bestimmten einheitlichen Gruppen dürfte als ein unentbehrliches sich erweisen.

Der primäre Milzbrand der Athmungswege [1—12].

§. 59. Er beginnt auf der Schleimhaut der Bronchien und in den Lungenalveolen, ab und an auch auf der Kehlkopfschleimhaut und in der Nase, nachdem in die Luftwege ein wahrscheinlich in jedem Falle sehr sporenreiches Material durch Einathmung gelangt ist. Eine weitere gleichzeitige Ansteckung etwa von der Haut oder von den Verdauungswegen aus bleibt dabei ausgeschlossen.

Dass Milzbrandsporen allein von der Schleimhaut der Athmungswege aus zur Wirkung kommen können, haben experimentell Feser [10], Lemcke [11] und Buchner [12] bewiesen; Verdienst der Engländer ist es, auf ein besonderes Krankheitsbild hingewiesen zu haben, welches diesem Vorgang sich anschliesst [1—5]. Unbestimmter ist dasselbe auch von Deutschen [6, 7], Italienern [8] und Franzosen [9] gekennzeichnet worden.

Pathologisch-anatomisch ist der primäre Milzbrand der Athmungswege durch besonders schwere Veränderungen in der Lunge und deren Nachbarschaft gekennzeichnet.

Es sind

in der Lunge: starke Blutüberfüllung, dunkelschwarze, von ausgetretenem Blut herrührende, derbe, luftleere, hämorrhagischen Infarcten ähnliche Knoten inmitten des dunkelgerötheten Parenchyms und ebendort bronchopneumonische Verdickungen;

in der Bronchialschleimhaut: streifige und flächenartige Blutaustretungen, Oedeme;

auf derselben: blutiger Schleim, reines Blut, rauchige Beschläge, von Bacillen herrührend, und Blasenbildungen;

in der Kehlkopfschleimhaut: streifige Blutungen, Oedeme, Geschwüre und Hyperämieen, die letzteren auch in der Pharynxwand;

in den Nasengängen: selten Blutungen und kleinere Carbunkel. Das Gewebe um den Rachen, den Kehlkopf und um die Bronchien herum ist theilweise sulzig und blutig infiltrirt und umschliesst geschwollene Lymphdrüsen von dem früher gezeichneten Aussehen.

Gleiches findet sich an der Lungenwurzel, in den Mittelfellräumen und im subpleuralen Gewebe. Ergüsse füllen meist die beiden Pleuraräume zu 1—2 Pinten. Auch Infiltrate nebst Drüsenschwellungen an der Halsbasis wurden beobachtet.

Dazu kommen die Vergrösserung der Milz und nicht constant jene der Leber und Nieren, im Darm meist nur capillare subseröse Blutungen, selten schon Oedeme und diffuse Hyperämieen der Schleimhaut, aber niemals auf ihr Carbunkel mit den Bacillenbeschlägen. Im retroperitonealen Raum bisweilen dieselben Veränderungen wie zwischen den Mittelfellen. Ab und an Hirncomplicationen, noch seltener Petechien in der Haut.

Dieser Lungenmilzbrand beginnt oft mit Prodromen: Muskelschwäche, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Aufstossen bei sonst gutem Appetit, Frostschauern und Gefühl von Engbrüstigkeit.

Während der vollen Entwickelung der Krankheit ist die allgemeine Schwäche eine ganz auffällige und gepaart mit deutlichen dyspnoischen Erscheinungen. Die Athmung geht schwer und verlangsamt, zeitweise unregelmässig und oberflächlich. Das Erstickungsgefühl verlässt den Kranken nicht, sein Gesicht ist deutlich cyanotisch, er wirft wenigstens manchmal leicht blutig gefärbte Massen aus, während bei der physikalischen Untersuchung Rhonchi, erst später die Zeichen von Verdichtung des Lungengewebes und von pleuritischen Ergüssen entstehen.

Der circulatorische Apparat arbeitet vom Beginn der Erkrankung an nur schwach und unregelmässig, die Temperatur steigt selten über 40 ° C. und wird in der Schlussperiode subnormal. Der Tod erfolgt im Coma und Collaps nach vorausgegangenen Delirien leichterer Art, am häufigsten, wie die bisherigen Erfahrungen lehren, zwischen dem 3. und 5. Tag [4].

Die Incubationszeit der Krankheit gibt Spear auf 2, 4, ja selbst 12 Tage an; die ersteren Zahlen lässt auch das Experiment annehmbar erscheinen [10].

Der primäre Lungenmilzbrand ist bisher nur in Fabriken beobachtet worden, in welchen milzbrandige Materialien in zerstäubter Form der Luft der Arbeitsräume sich beimengen. Diese Thatsache erleichtert die differentielle Diagnose, welch letztere ausserdem, behufs Ausschliessung einer croupösen Pneumonie, den Contrast zwischen den subjectiven Beschwerden und dem objectiven Befund, später die Doppelseitigkeit der Lungen- und Pleuraaffectionen zu berücksichtigen hätte. Der allmähliche Beginn der Krankheit, der frühzeitige Collaps und die übrigens noch genauer zu ermittelnden Temperaturverhältnisse sind ebenfalls als gegen croupöse Pneumonie sprechende Factoren zu verwerthen. Von entscheidendem Werth würden endlich die Färbung des Auswurfs und die Anamnese sein.

Gute Krankengeschichten über diese Form des Milzbrandes gibt Greenfield (5II, S. 93).

Der primäre Milzbrand des Darmes [13 ff.].

§. 60. Hier finden sich die Hauptveränderungen im Duodenum, im Jejunum und Ileum, nächstdem im Magen und nur ausnahmsweise in der Speiseröhre, im Rachen und in der Zunge (S. 48). Oefter aber lassen sich daneben nachweisen: 1) leichtere Localisationen in den Athmungsorganen, 2) Blutungen in den weichen Hirnhäuten und in der Hirnsubstanz.

Die begleitende Schwellung der Milz, der Leber, der Nieren, bei einem Theil der Fälle die Anwesenheit der Bacillen in diesen Organen und im Blut ist selbstverständlich.

Als Ausgangspunkt des primären Darmmilzbrandes ist ausschliesslich die epithelialbekleidete Innenfläche der Verdauungswege anzusehen. Auf derselben wachsen die irgendwie eingeführten Milzbrandsporen zu verfilzten, der Fläche nach um sich greifenden Fadenmassen

aus. In dem Augenblick, in welchem die einzelnen Segmente dieser Fäden nach Ueberwindung der Epithelien in das Parenchym der Schleimhaut sich senken, beginnt auf dem Wege der Blut- und Lymphgefässe die Allgemeininfection des Körpers.

Dieses Hineinwachsen der Milzbrandbacillen in die Gewebe von der freien Fläche des Darmes aus, ein Vorgang, der sich unter Anderem auch durch die Existenz von Pilzrasen kundgibt, welche wie diphtheritische Schorfe auf und zwischen den Epithelien liegen, unterscheidet den primären Darmmilzbrand von dem embolisch, im Parenchym des Darmes beginnenden, auf dessen Bedeutung gelegentlich des äusseren Milzbrandes einzugehen ist.

Am gewöhnlichsten folgt die primäre Darmerkrankung dem Genuss milzbrandigen Fleisches, oder ebensolcher drüsiger Organe (Milz, Leber, Nieren, Euter), sehr selten der Darreichung der Milch milzbrandiger Thiere. Belgische und englische Aerzte beschuldigen auch die Gemüsekost.

Gelangen die Milzbrandkeime in zerstäubter Form in den Mund und in die Nase, dann ist, wie bereits angegeben wurde, der Lungenmilzbrand möglich, oder aber die Keime werden gleicherzeit eingeathmet und verschluckt. Allein in den Darm kommen zerstäubte Massen wohl nur, wenn sie sich auf Speisen niederschlagen.

Auch die Bedingungen erfolgreichen Haftens der Milzbrandkeime im Darm sind noch nicht genügend bekannt und wahrscheinlich sehr mannigfaltige. In dieser Richtung möchten in Frage kommen: die Energie und Schnelligkeit der peristaltischen Bewegungen des Magens, die Abstumpfung der sauren Reaction des Magensaftes (Catarrhe etc.), vor Allem aber die Quantität und Qualität der inficirten Nahrungsmittel und des Infectionsstoffes selbst. Je compacter und massiger z. B. die ersteren sind, um so leichter werden selbst Bacillen dem Einfluss des Magensaftes sich entziehen können. Der Gehalt der vergifteten Substanz an wirksamen Sporen muss zunehmen, wenn sie nicht sofort nach der Zerlegung des Thieres verspeist wird, oder wenn die Siedehitze nur unvollkommen auf sie einwirkt.

Die Thierversuche von Koch, Gaffky, Löffler und Perroncito machen wahrscheinlich, dass sporenlose Bacillen in der Regel vom Magensaft überwunden, oder zum mindesten in der Wirkung abgeschwächt werden. Perroncito z. B. verlor von 11 Meerschweinchen, welche mit frischem bacillenhaltigem Blut, Leber- und Milzgewebe gefüttert wurden, nur ein an Darmcatarrh leidendes; als er aber die überlebenden 10 mit Sporen fütterte, gingen von ihnen 6 zu Grunde. Er meint also, es könnten sporenfreie Milzbrandfäden, selbst wenn sie unverdaut durch den Magen kämen, höchstens dann Milzbrand erzeugen, wenn sie auf des Epithels beraubte Darmstellen sich festsetzen. Die Sporen hingegen wirken um so sicherer, in je grösserer Menge sie verfüttert werden.

Als Paradigma dieser Art der Milzbranderkrankung des Darmes können die folgenden Krankengeschichten E. Wagner's gelten [13].

Am 24. Juni 1873 kam der 30jährige, auf dem Güterboden der Leipzig-Dresdener Eisenbahn beschäftigte Schreiber G. ins Spital und starb nach ca. 12 Stunden. Während dieser Zeit war er anhaltend in tiefem Collaps, so dass der zweite Herz- und Aortenton nicht zu hören, der Puls nur an der

Carotis zu fühlen war. Der Bauch, ziemlich stark, besonders im Epigastrium, aufgetrieben, gab überall einen vollen tympanitischen Schall; nur seitlich fand sich Dämpfung und Resistenz; dabei war Patient bei Bewusstsein, hatte mässigen drückenden, dann und wann kolikartigen Leibschmerz und entleerte einen spärlichen geformten Stuhl. — Ueber die vorhergegangenen Tage gab Patient noch Folgendes an. Er erwachte nach einer gut verbrachten Nacht am 21. früh mit Mattigkeit und Schwere in den Gliedern, ging aber noch zur Bahn. Seitdem war er appetitlos, arbeitete aber bis zum 24. Seit diesem Tage Magendrücken, Aufstossen, Brechneigung mit geringem Erbrechen; wässerige schmerzlose Durchfälle.

Section. In der Bauchhöhle Erguss von 2 Pfd. Milz und Peritoneum parietale hyperämisch; schwere Veränderungen (S. 52) im retroperitonealen Bindegewebe und in den Lymphdrüsen desselben und des Mesenteriums. Der unterste Oesophagus in seinen Venen schwärzlich gefärbt. Bindegewebe um denselben gallertig. Darmwindungen aussen mässig injicirt. Im Magen hämorrhagische Erosionen und schwärzliche Massen auf der Schleimhaut. Schwere carbunculöse, ödematöse und durch Blutungen bewirkte Veränderungen im Duodenum, Jejunum, Ileum und Cöcum. Leber blutarm, schlaff, Milz wenig vergrössert. Oedeme im Nierenfettgewebe. Athmungsorgane von mittlerem Blutgehalt, sonst ganz normal, ebenso das Gehirn. Spuren stärkeren Blutreichthums im linken Ventrikel.

21jähriger Seilergeselle, welcher einige Tage vor seinem Eintritt ins Spital an Durchfall mit darauf folgender Verstopfung gelitten hatte. Bei der Aufnahme am 3. Juli 1857 heftiger Schmerz im rechten Schultergelenk. Am 5. plötzlich Peritonitis. Am 6. Tod.

Section. Gehirn wie Brustorgane normal. In der Bauchhöhle 3 Pfd. serös-eitriges Exsudat. Magen normal. Im Dünndarm, besonders im Jejunum, zahlreiche kleine bis 2 Zoll breite und den ganzen Ringumfang des Darmes einnehmende Infiltrate. Mesenterialdrüsen wie im vorigen Fall.

In dem folgenden Referat sind die Hirnblutungen sicher, die Aenderungen in der Lunge sehr wahrscheinlich embolischen Ursprunges.

38jähriger Pelzfärber, 24. November 1871 Abends noch gesund, nach Mitternacht aber mit Schwindel und heftigem Kopfschmerz erwachend. Vor 6 Uhr früh des 25. November Bauch aufgetrieben, Erbrechen. Um 10 Uhr reichlicher dünner blutiger Stuhl. Um 12 Uhr Bewusstsein geschwunden, häufiges Stöhnen, schnarchende Athmung, weite starre Pupillen. Nach 1 Uhr epileptische Krämpfe, Abends Opisthotonus; Gesicht injicirt, vor dem Mund Schaum. Pupillen völlig starr. Alle Glieder in voller Erschlaffung. Tod.

Section. Aeusserst zahlreiche Blutungen in den weichen Hirnhäuten, in der grauen Rindensubstanz und in der grauen Substanz der Streifenhügel, der Thalami optici und des rechten Hirnstiels.

In beiden Pleuren je 1/4 Pfd. Exsudat. Unterlappen der Lunge schwach lufthaltig, gleichmässig schlaff, blutig infiltrirt, auf ihrem Pleuraüberzug reichliche frische Blutungen. Im Bauchraum 1/2 Pfd. Exsudat. Milz sehr gross. Magen fast normal. Schwere Veränderungen im unteren Jejunum und in den oberen zwei Dritteln des Ileums, ebenso in den zugehörigen Lymphdrüsen. Nieren blutreich.

Zur Symptomatologie des primären Darmmilzbrandes gehören wenig charakteristische Vorläufer; Mattigkeit, Gliederschwäche, Kopfschmerz, Frostschauer und auch wohl eine leichte Dyspnoe, deren Abhängigkeit allein von Blutveränderungen oder von der Wirkung der Stoffwechselproducte der Milzbrandbacillen in so fern angenommen

werden darf, als in solchen Fällen der anatomische Nachweis gröberer Gewebsstörungen in der Lunge oder gar in der Medulla oblongata nicht jedesmal gelingt.

An diese Erscheinungen würden sich ausser lebhafterem Fieber gastrische Störungen anschliessen können: Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Aufstossen und mehr oder minder heftiges Erbrechen. Nur die Schwere und Hartnäckigkeit der letzteren Zufälle, vor Allem öfter wiederkehrendes, blutige Massen zu Tage förderndes Erbrechen weisen auf gröbere Texturveränderungen der Magenwände hin.

Da solche nicht nothwendig zum Bilde des typischen Milzbrandes der Verdauungswege gehören, treten bei demselben auch klinisch die Magenbeschwerden nicht selten in den Hintergrund.

Die Störungen, welche drittens der Carbunculose u. s. w. der Därme selbst sich anschliessen, bedürfen noch durchaus eines eingehenderen Studiums. Bisher kennt man als solche Störungen: Durchfälle, welche als schmerzlos, wässerig, von eigelber Farbe, serös oder rein blutig, endlich als geruchlos charakterisirt werden. Um den Nachweis von Milzbrandbacillen in ihnen hat man sich bisher nicht sonderlich bemüht; Kitt's Funde beim Thier weisen indess auf die Nothwendigkeit und Bedeutung dieses Verfahrens hin.

Zu dem Angegebenen gesellen sich viertens peritonitische Erscheinungen — eine allgemeine Schmerzhaftigkeit des Bauches, Auftreibung, locale oder allgemeine Druckempfindlichkeit desselben, mässige Ergüsse im Peritonealraum, relativ selten die Zeichen der Milz- oder gar Lebervergrösserung, endlich Collaps und Cyanose bei vollem Bewusstsein.

Man kann vorläufig behaupten, dass — den höchst seltenen isolirten Milzbrand des Duodenums vielleicht ausgenommen — in jedem Fall, in welchem bei der Section primärer Darmmilzbrand gefunden wurde, während des Lebens die peritonitischen Zufälle und diarrhöische, zum Theil blutige Abgänge vorhanden waren und dass die Widerlegung dieser Auffassung nur an der Hand jener casuistischen Mittheilungen versucht werden kann, die mehr aus anatomischen Rücksichten veröffentlicht wurden, und deshalb die klinischen Erscheinungen fragmentarisch behandeln. Für die embolische Form des Darmmilzbrandes gilt, wie später auszuführen ist, die gleiche Behauptung nicht.

Bisher konnte die Diagnose auf primären Darmmilzbrand nicht recht glücken, da selbst seine anatomischen Grundlagen unbekannt waren und die Untersuchung der Ausleerungen auf die pathogenen Bacillen systematisch vernachlässigt wurde. Und so sind die acutesten Fälle der Ruhr, stürmisch einsetzende Darmkatarrhe verschiedener Ursache, gewisse Vergiftungen, selbst die Cholera asiatica mit ihm verwechselt worden.

Wenigstens bei einem Theil der Erkrankten aber hilft auch die Anamnese die Situation klären.

In kleinen Ortschaften und auf dem Lande wird der Arzt vor dem Auftreten des Darmmilzbrandes voraussichtlich äussere Milzbranderkrankungen zu Gesicht bekommen, die Patienten selbst werden ihm von der gleichen Krankheit unter dem Vieh und von der Benützung der gefallenen Stücke zu berichten wissen, oder bestimmte kleinere

Fabrikanlagen sind als Brutstätten des Milzbrandes schon länger im Verdacht.

In grösseren Städten sollte man bei der nämlichen Sachlage die Frage nach der Beschäftigung der Kranken niemals vergessen. Kommen sie aus Seilereien, aus Wolle-, Haar- und Lederzurichtereien oder von grösseren Waarenböden u. s. w., so sind sie schon eo ipso als Träger von Milzbrandkeimen verdächtig, jedenfalls brauchbarer für anamnestische Erhebungen als jene kleine Quote Unglücklicher, welche im grossen Gemeinwesen nach dem Genuss unverdächtig befundenen Fleicshes die Infection im Darm sich zuzogen.

Der primäre Darmmilzbrand ist in den Ruf besonderer Bösartigkeit gekommen, weil man bis in die neueste Zeit hinein jene zum Theil sehr schweren gastro-intestinalen Zufälle von ihm abtrennte, welche zwar ebenfalls auf den Genuss milzbrandigen Fleisches hin sich einstellten, aber in Genesung übergingen. Eine putride Intoxication mit gewöhnlichen Fäulnissalkaloiden oder eine contagiöse Darmaffection durch andere Organismen als die Milzbrandbacillen schien hier das Plausiblere. Nun gewinnen aber in zerlegten Thiertheilen innerhalb der Zeit, in welcher diese genossen zu werden pflegen, die Fäulnissorganismen nicht die Ueberhand über die Milzbrandbacillen (S. 7). Auch gibt es Beobachtungen, dass derselbe Braten bei dem einen Individuum einen Hautcarbunkel, bei dem anderen choleraähnliche Zustände hervorbrachte. Man darf also höchstens die Mitwirkung der gewöhnlichen Fäulnissorganismen in solchen Fällen ins Auge fassen, die Thätigkeit der Milzbrandbacillen hingegen nicht in Frage stellen. Die Untersuchung der Ausleerungen auf Milzbrandkeime wird in der Folge in dieser Richtung ganz bestimmte Aufschlüsse geben.

Schwere Erkrankungen nach dem Verbrauch milzbrandiger Thiertheile, welche in Genesung übergingen, finden sich in der Literatur vielfältig beschrieben. Man vergleiche darüber die Angaben Literatur S. XIV Cap. III. Nr. 53—60.

Der primäre Lungen-Darmmilzbrand [14 ff.].

§. 61. Er hebt in der Lunge und im Darm an, setzt also eine zweifache und ungefähr gleichzeitige Ansteckung voraus.

Sein Verlauf gestaltet sich besonders schwer bei Seilern, Gerbern, Bürstenbindern, Pelzfärbern und bei Arbeitern, welche Wolle, Ross-, Ziegen-, Kameel- und Kuhhaare sortiren oder das Auseinanderpacken milzbrandiger, durch langen Transport ausgetrockneter Felle zu besorgen haben. Alle diese Leute sind in Räumen thätig, deren Atmosphäre mit dem Staub der Haare und Felle geschwängert ist, und nehmen in diesen Räumen meistens auch einen Theil ihrer Nahrung. Sie athmen also nicht allein die Milzbrandkeime ein, sondern verzehren sie auch unter Umständen. Die dritte Möglichkeit, nämlich eine bei solcher Beschäftigung zur selben Zeit vor sich gehende Infection der Haut, der Lunge und des Darmes bespreche ich später. Hier genüge die Bemerkung, dass das zerstäubte Milzbrandmaterial meist ein sehr sporenreiches und giftig deswegen ist, weil es fast niemals unter Bedingungen kommt, welche es abschwächen könnten, wie es z. B. mit dem milzbrandigen Fleisch durch das Kochen geschieht.

Möglicherweise vollzieht sich eine gleichzeitige Erkrankung der Athmungs- und Verdauungswege aber auch beim Genuss milzbrandiger, irgend wie zubereiteter Thiertheile. Freilich wird dabei die Hauptmenge in den Magen gelangen, aber die hinuntergleitenden Bissen streifen die Epiglottis, den Gaumen u. A.; Keime, die hiebei an der Epiglottis haften bleiben, können das Epithel derselben unter Umständen eben so leicht als im Darm durchwuchern, also zu primärem Milzbrand des Kehlkopfes und der Luftröhre Veranlassung geben. Zu Gunsten dieser Auffassung sprechen die schon citirten Fütterungsversuche Koch's, Löffler's und Gaffky's. Die Thiere, welche nach der Verabreichung eines stark sporenhaltigen Milzbrandes in Pillenform zu Grunde gegangen waren, zeigten ausser dem typischen Darmmilzbrand Larynxödeme, Ecchymosen und Drüsenschwellungen in der Nachbarschaft des Mundbodens und so schwere Lungen-, Pleura- und Mittelfellaffectionen, wie sie auf Grund embolischer Vorgänge bei reinem primärem Darmmilzbrand kaum angetroffen werden.

Die Symptomatologie dieser dritten Gruppe des Milzbrandes ist jene des primären Lungenmilzbrandes und des primären Darmmilzbrandes zusammengenommen. Ich kann also auf deren nochmalige Schilderung verzichten, möchte aber auf Hirnblutungen und petechiale Hautexantheme hinweisen, welche wenigstens bisweilen das klinische Bild gerade dieser Form zu compliciren scheinen.

Den pathologisch-anatomischen Befund bei ihr schildert eine Mittheilung Waldeyer's [14]:

40jähriger Schlachthofsfuttermeister, im Gesicht, am Halse, auf der Brust, auf den Schultern und auf der Oberbauchgegend mit den S. 57 beschriebenen blutrothen Flecken und Pustelchen bedeckt. Auffällige Röthung des Mundbodens, des Rachens, des Kehlkopfes und der Luftröhre. Kleine Geschwüre auf der Epiglottis, der seitlichen Rachenwand, der Kehlkopf- und der Luftröhrenschleimhaut. Pneumonisches Infiltrat mit kleinem gangränösem Heerd im linken untern Lungenlappen, Oedem der Lunge. Schwellung der Bronchialdrüsen, subpericardiale und subpleurale Ecchymosen. Grosse diphtheritisch-hämorrhagische Heerde im Magen und Dickdarm. Mesenterialdrüsen erheblich vergrössert. Milz sehr gross. Follikel der Zungenbasis sehr vergrössert, dunkelroth.

Der primäre Milzbrand der Haut und des Unterhautbindegewebes und seine Folgezustände [15—29].

§. 62. Der Anfang des äusseren Milzbrandcarbunkels ist ein dunkler, flohstichähnlicher Punkt oder Fleck an derjenigen Stelle der Haut, an welcher die Impfung mit den Bacillen oder deren Sporen geschah. Aus diesem zunächst durchaus schmerzlosen Fleck wird im Verlauf einiger Stunden ein geröthetes Knötchen, auf dessen mittleren Partieen, oft um eine Haarwurzel herum, eine kleine gelbliche, später rothe oder bläuliche Blase sich erhebt — Milzbrandblatter. Ein solches Knötchen verursacht brennende Empfindungen, wie man solche von Insectenstichen her kennt, und veranlasst die Kranken, sich zu jucken und zu scheuern. Die Cutis unter ihm ist dunkel geröthet, feucht und secernirt eine serumartige Flüssigkeit, wird dann aber trocken, braun oder graugrün, seltener trübgelb, und verwandelt sich in ein allmählich nach der Fläche wachsendes, schorfähnliches Gebilde,

während die nachbarliche Haut zu einem flachhügeligen, graugelben, häufiger rothen oder gar violetten, an der Oberfläche bisweilen gerunzelten Wulst sich erhebt. Auf diese Weise entsteht ein grösserer, gegen die umgebende Haut ziemlich scharf abgegrenzter Knoten, dessen mittlere verschorfte Partie um so mehr einsinkt, je trockener, lederartiger und älter sie wird.

Die Nachbarschaft des Carbunkels bleibt selten ganz normal; in der Regel ist die Haut an seiner Peripherie blassgelb oder cyanotisch, dabei gedunsen, und unter ihm im subcutanen Gewebe lassen sich mehr oder weniger gedehnte blutige oder teigige Infiltrate mit Leichtigkeit nachweisen. Auch wiederholt sich die Bläschenbildung vielfach auf dem Randwulst des Carbunkels und auswärts von ihm, so dass den Schorf des Carbunkels oder dessen äussere Randpartieen bisweilen kreisförmig geordnete Gruppen von Bläschen umgeben. Durch ihr Platzen kann der grösste Theil des epidermoidalen Ueberzugs des Carbunkels verloren gehen.

In der Regel wird der Hautcarbunkel nur erbsen- bis nussgross und schmerzt auffällig wenig. Auf dem Durchschnitt erscheint er, von dem Schorf abgesehen, unter welchem manchmal kleine Blutextravasate liegen, in frühen Stadien aschgrau und dabei blutreich, später, wenn die Cutis in seinem Bereich durch die Bacillen aufgezehrt ist, als eine mürbe zerbröckelnde Masse, deren Färbung um so dunkler ist, je mehr Blut zwischen die Pilzelemente ergossen wurde. Nur wenige Beobachter sahen in dem sulzigen und blutigen Infiltrat unterhalb des Carbunkels fibrinöse Gerinnungen. Aus dem Bezirk des Carbunkels gehen ab und an nicht sehr empfindliche, zum Theil geröthete und streckenweise knotig verdickte Stränge zu den nächstliegenden, allmählich ebenfalls sich vergrössernden Lymphdrüsen.

Als eine Abart des Carbunkels wird in seltenen Fällen eine Verschorfung der Haut um den Impfstich herum beschrieben, neben welcher weder Röthung noch Schwellung noch Infiltration des darunter liegenden Bindegewebes nachweislich ist.

Heusinger S. 579: Ein Schafjunge kam mit einem schwarzen Fleck von der Grösse eines Silberkreuzers unter dem äusseren Winkel des linken Auges zu mir; er habe vor 4 Tagen einen Insectenstich bekommen und darauf ein ganz kleines schwarzes Fleckchen bemerkt, welches allmählich bis zu dieser Grösse gewachsen. Von Blasen oder Pusteln hatte weder er noch seine Mutter etwas bemerkt, auch erscheint der Fleck ganz rein wie eine feste, lederartige und mit Oberhaut versehene Cutis. Die andere Kranke war ein junges Mädchen, bei welchem der ganz ähnliche Fleck seinen Sitz an der Seite des Halses hatte. Beide Kranke gestanden übrigens, mit milzbrandkranken Thieren umgegangen zu sein.

Heusinger nennt dies die reine Brandform des Milzbrandes. Doch ist der präcise anatomische Nachweis, dass die Bacillen in der That nichts als einen Brandschorf hervorriefen, nicht gegeben. Denn geringfügige Oedeme und Röthungen um den Carbunkel werden sich der Diagnose namentlich dann leicht entziehen, wenn der Kranke nicht von Anfang an in ärztlicher Beobachtung sich befindet.

Die Milzbrandödeme sind klinisch als teigige Infiltrationen des Bindegewebes unter der Haut und zwischen den Muskeln zu charakterisiren, welche schnell über grosse Flächen sich verbreiten,

ohne scharfe Grenze in die gesunde Nachbarschaft übergehen und unter Umständen eine bedeutende Anschwellung und Entstellung der erkrankten Partie im Gefolge haben.

Die Haut über diesen Oedemen ist selten von der gewöhnlichen Farbe oder gar anämisch [15] — Charbon blanc der Franzosen — öfter schon hellroth, etwa rosenroth — Milzbranderysipel —; an Gegenden, die sehr gefässreich sind, wie z. B. an den Lippen, blauroth, dabei stark gespannt, ohne Falten, und an Stellen, wo sie von Natur dünn ist, wie z. B. an den Augenlidern, gleicherzeit durchsichtig, so dass man das Oedem unter ihr direct wahrnehmen kann. Gewöhnlich erheben sich auch auf dem Milzbrandödem Blasen. Zu Anfang sind sie durchsichtig, später nehmen sie eine rauchblaue oder schwärzliche Farbe an, platzen auf und hinterlassen eine gangränöse, der mittleren Partie des Carbunkels ähnliche, oder eine trübweisse, oder eine aschgraue Grundfläche. Aus solchen, zeitweise trübes Serum absondernden Stellen gehen zum Theil sehr umfängliche Brandschorfe hervor — brandiges Milzbranderysipel — deren endliche Abstossung in der Regel durch demarkirende Eiterung erfolgt. Gasbildung im Bereich der Oedeme ist äusserst selten und zeigt sicher eine Complication an. Dagegen sieht man ab und an deutliche Venenzeichnungen und die vorhin schon erwähnten Lymphstränge. Auch der eigentliche Carbunkel ist inmitten dieser milzbrandigen Flächeninfiltrate öfter zu finden als man annimmt, nur wird er in seinen kleineren Formen gar leicht übersehen.

§. 63. Differentiell-diagnostische Bemerkungen. Die Milzbrandödeme des Gesichtes, des Rumpfes und der Extremitäten sind unter Umständen vom Rotz, von der progredienten Phlegmone und vom Erysipel schwer zu unterscheiden.

Auf einer der folgenden Seiten, gelegentlich der Symptomatologie des primären Hautmilzbrandes, der mit embolischem Milzbrand des Gehirns complicirt ist, stelle ich ein paar Beobachtungen zusammen, bei welchen selbst trotz möglichst objectiver Beurtheilung guter Sectionsberichte nicht mehr entschieden werden kann, ob Milzbrand oder Rotz vorgelegen habe.

In solchen Fällen wäre im Interesse einer frühzeitigen Diagnose zunächst auf eine genaue und schnelle Bestimmung der Organismen in den Infiltraten Bedacht zu nehmen. Eine, wenn angänglich, unter Beihilfe der Blutleere vollführte Incision würde sodann das Infiltrat genauer kennen lehren. Erscheint dasselbe eitriger Natur, dann ist der Milzbrand um so unwahrscheinlicher, je jünger der Process ist. Die Haut über den infiltrirten Partieen kann beim Rotz genau so wie beim Milzbrand aussehen, wofern die Variante des Charbon blanc nicht vorliegt und der Carbunkel auf dem Oedem fehlt. Räthlicher also als der Versuch einer Scheidung in dieser Richtung sind Erhebungen, welche auf die Anamnese, die Dauer und Multiplicität des Processes, auf die Complicationen u. a. m. Rücksicht nehmen.

Bei den progredienten Phlegmonen handelt es sich ebenfalls von vornherein mehr um ein eitrig-fibrinöses, als um ein rein seröses oder blutig-seröses Infiltrat. Dieselben sind viel empfindlicher als die Milzbrandödeme und vergesellschaften sich wenigstens nicht so oft mit

jenen ausgedehnten gangränösen Abstossungen der Haut, deren ich beim Milzbrandödem Erwähnung that. Ausserdem fehlt der phlegmonös veränderten Haut wenn auch nicht die Blasenbildung, so doch der Carbunkel, und fast ausschliesslich sind es endlich vernachlässigte zerrissene und gequetschte Wunden oder Eröffnungen der Sehnenscheiden oder Panaritien älteren Datums — also länger bestehende Jauchungen und Eiterungen, welche die Phlegmone im Gefolge haben.

Die Milzbranderysipele kriechen niemals mit jenem „scharf abgeschnittenen, zungenförmigen, aus lauter einzelnen Bogenstücken gebildeten Rand" vorwärts, der bei der klassischen Wundrose, so lange die Acme noch nicht überschritten ist, kaum fehlt. Auch wechseln sie nicht in der Weise der Wundrose und derartig den Platz, dass die gerötheten Partieen abseits von dem markirt vorschreitenden Rand bald verblassen, verbreiten sich vielmehr anscheinend noch viel willkürlicher als das eigentliche Erysipel nach allen Richtungen ziemlich gleichmässig. Der Beginn der Krankheit mit einem Schüttelfrost, die frühe Betheiligung des Sensoriums sind ebenfalls der Wundrose eigenthümliche Zufälle. Endlich wäre auch hier wie bei der Phlegmone die Untersuchung auf Microparasiten heranzuziehen.

Der gewöhnliche Furunkel ist durchschnittlich grösser und erheblich schmerzhafter als der Milzbrandcarbunkel. Statt eines gangränösen Centrums steckt in seiner Mitte ein eitriger, in geringem oder höherem Grade von der dunkelgerötheten Umgebung losgelöster cylindrischer Hautpfropf; von Microorganismen aber enthält der Demarcationsgraben und das geröthete nachbarliche Cutisgewebe vorwiegend Coccenarten und ganz kleine Bacillen. Vor Irrthümern nach dieser Seite hin kann man sich also wahren. Dagegen ist es mir selbst passirt, den Beginn einer der Raynaud'schen nahestehenden Gangränform für Milzbrand genommen zu haben.

Es bildete sich, angeblich nach Nadelstichen, bei einer Dame zwischen 40—50 Jahren unter leichten Fieberbewegungen an der Streckseite des rechten Vorderarmes ein kleiner, gangränöser, blauschwarzer und von kleinen Bläschen eingefasster Fleck, um welchen sich die Haut ganz in der Weise des Milzbrandcarbunkels röthete und infiltrirte. Ich behandelte mit Carbolinjectionen und war erstaunt, 8 Tage später an der rechten oberen Extremität 3—4 andere, gleich beschaffene Geschwülste auftreten zu sehen. Seitdem sind in 8 Monaten 50—60 weitere Knoten, scheinbar regellos, theils an den unteren Extremitäten, theils am linken Arm, theils an den Schultern zum Vorschein gekommen, einzelne in der Weise, dass vor der gangränösen Hautverfärbung ein derbes rundes Infiltrat von Wallnussgrösse im Unterhautbindegewebe entstand. Störungen der Nervenfunctionen begannen erst in letzter Zeit. Die Diagnose „Milzbrand" fiel schon, als die erste Geschwulst am Vorderarm den Umfang eines mittleren Apfels erreicht hatte.

Mehrfache Culturversuche, namentlich mit den unter allen Cautelen excidirten Knoten des Unterhautbindegewebes, haben Microorganismen einer bestimmten Gattung nicht gezeitigt. Vor mehreren Jahren soll die Krankheit in Dorpat epidemisch aufgetreten sein.

§. 64. Abortive und leichte Formen des Hautmilzbrandes. Die weitere klinisch wichtige Frage wäre nun, ob die Carbunkel und Milzbrandödeme rein locale Processe bleiben können, ob also die

Milzbrandbacillen unter Umständen verhindert werden, von der Einfallspforte aus über das gesammte Gefässsystem des Körpers sich zu verbreiten. So wahrscheinlich eine solche Annahme ist, so unmöglich ist es im Augenblick, thatsächliche Beweise für sie herbeizuschaffen und anzugeben, wie in diesem Falle die Symptome sich gestalten.

Auch die weitere Möglichkeit ist im Auge zu behalten, dass die Bacillen zwar über die gesammten capillaren Bezirke sich verbreiten, dass aber die gröberen anatomischen Schädigungen der wichtigeren Organe, z. B. der Lunge oder des Darmes, keine sehr ausgesprochenen werden. Welcher Art sind dann die Erscheinungen? Beschränken sie sich auf das Fieber, auf die körperliche Abgeschlagenheit, auf eine gewisse Erregtheit in der psychischen Sphäre, auf eine leichte Dyspnoe?

Auch hierüber müssen die Untersuchungen ganz von Neuem beginnen.

Die Symptomatologie des Hautmilzbrandes ist augenblicklich besser nur an jenen Fällen zu erläutern, in denen neben der Ansiedlung der Bacillen in den verschiedenen Capillargebieten auch gröbere Texturstörungen in den lebenswichtigeren Organen zur Ausbildung gelangten. Der Sitz dieses Processes bestimmt die Erscheinungen des Hautmilzbrandes ganz wesentlich.

Ich versuche im Folgenden, unter Berücksichtigung allein des wirklich und wiederholt Beobachteten, die hieraus sich ergebenden Varianten kurz zu schildern.

Der Milzbrand der Haut complicirt mit embolischem Milzbrand des Hirnes.

§. 65. Hirschfelder (Thiersch, Wagner) [30]. 18jähriger Seiler bekommt unter der Bearbeitung russischer Rosshaare am 11. October einen linsengrossen schwarzen Schorf hinter dem linken Kieferwinkel. Am 14. October dazu Schwellung der Lymphdrüsen ebendort, in der Supraclaviculargrube und in der Achselhöhle. Auch der rechte Gaumenbogen ist geschwollen. Vom 17. October ab Fieber, diffuse Kopfschmerzen, Schwindel, nicht ganz klares Sensorium. Am 20. und 21. October gar kein Schlaf, grosse Unruhe, Schmerzen in den Armen, mehrmaliges Erbrechen, Steigerung der Benommenheit. Am 21. October 4 Uhr plötzliche Cyanose, vollkommene Bewusstlosigkeit und bald darauf Tod.

Section. Oedem des subcutanen Gewebes der linken Halsseite. Blutungen und braunrothe Erweichungsheerde in der linken zweiten Frontalwindung (bohnengross), im rechten Sulcus postcentralis (zwei), im rechten Centrum Vieussenii (taubeneigross), im rechten Thalamus opticus und im Kleinhirn (zwei). Lungen in den hinteren Theilen etwas blutreicher; Herz gesund. Leber blutreich. Milz und Nieren etwas vergrössert. Schleimhaut des Jejunums stark geröthet und etwas geschwollen. Der microskopische Hirnbefund gleicht dem auf S. 45 beschriebenen.

Schwere Heerderkrankungen des Hirnes im Gefolge des Hautmilzbrandes scheinen selten und nur dann vorzukommen, wenn das Gesicht, die Kiefer- und Halsgegend Sitz der Carbunkel und Oedeme sind.

Wollte man den Autoren beistimmen, dann wäre eine andere Eigenthümlichkeit des Milzbrandes in diesen Regionen die, dass er

zu ausgedehnten Thrombosirungen der Gesichts-, Augen-, Hals- und Hirnvenen führt. Hieran würden sich anschliessen: puriforme und eitrige Schmelzungen der Thromben, Eiterungen im Bereich der primär erkrankten Partie, namentlich der Lippen, und schliesslich der metastatische Abscess mit allen seinen Consequenzen im Hirn und in den Eingeweiden der grossen Körperhöhlen.

Es gehören aber sowohl ausgedehnte Thrombenbildung, als auch die Eiterung so wenig zu der Wirkungsweise der Milzbrandbacillen, dass in allen solchen Fällen weit eher auf eine complicirende Furunculose des Gesichts, auf eine Rotzaffection oder zum mindesten auf eine sehr leichte Milzbrandaffection gefahndet werden muss, bei welcher neben den Milzbrandbacillen andere Organismen, z. B. jene der Pyämie, des Rotzes u. s. w. mit verimpft wurden. Auch diese Frage ist ganz von Neuem aufzunehmen und nur mit Hilfe der microparasitären Untersuchungsmethode aufzuhellen. Das Literaturverzeichniss gibt unter Nr. 34—44 ein paar Fälle, welche Bedenken in der besprochenen Richtung aufkommen lassen.

Der Milzbrand der Haut in Verbindung mit embolischem Milzbrand des Magendarmkanals.

§. 66. Die Existenzberechtigung dieser Form, bei welcher zwar Veränderungen der Milz und allenfalls der Leber und der Nieren zugegen sein können, das Hirn aber und die Lungen bis auf die Bacillenanhäufungen in ihren Gefässen gesund sein müssen, kann ich nur mit grosser Reserve vertreten. Ich glaube sie selbst zweimal gesehen zu haben, mache aber darauf aufmerksam, dass die zur Illustration der Gattung beigefügte Krankengeschichte Verneuil's möglicherweise einen Milzbrandfall vorstellt, bei welchem die Ansteckung nicht allein in der Haut, sondern gleichzeitig auch im Magenepithel geschah.

Verneuil [45], 64jährige Frau, am 16. September von einem Insect gestochen. An der Stichstelle Carbunkel und von da ein colossales, nach und nach die ganze obere rechte Extremität einnehmendes Milzbrandödem mit Phlyctänenbildung, gangränöser Hautverfärbung am Carpus und, mit der Variante des Charbon blanc, am Oberarm. Extremität nur schwer, nicht schmerzhaft, volles Bewusstsein. Vage Schmerzen im Unterleib. Verstopfung. Tod am 21. September.

Section. Lungen und tracheo-bronchiale Schleimhaut gesund; Nieren klein und schlaff, Leber und Milz blutüberfüllt. Im Peritoneum kein Erguss, Retroperitonealraum und Mesenterium gesund. Därme erscheinen hier und dort an der Aussenfläche braun und livide, haben aber nichts von ihrer Festigkeit eingebüsst. Auf der Darmschleimhaut liegt eine schwarzbräunliche, stark zersetzte Masse, welche bis auf einzelne Stellen durch Waschen entfernt werden kann. Jedenfalls keine Carbunkel auf der Schleimhaut des Darmes.

In der Schleimhaut der vorderen Magenwand fällt ein Blutinfiltrat vom Umfang der Hohlhand auf. Es verursacht kaum eine Schwellung, ist aber netzförmig und zwar so gezeichnet, dass etwa 1 Ctm. breite schwarze und miteinander anastomosirende Streifen den heller gefärbten Untergrund der Schleimhaut durchsetzen. In einiger Entfernung von dieser Stelle liegt in der Schleimhaut ein 7—8 Mm. breiter und 4 Mm. dicker runder und sehr schwarzer Knoten wahrscheinlich halbgeronnenen Blutes.

Es sei hier betont, dass in allen Fällen embolischen Darmmilzbrandes diarrhoische Entleerungen zu fehlen, dagegen unter Umständen hartnäckige Verstopfungen zu bestehen scheinen. Auch die peritonitischen Schmerzen belästigen die Kranken weniger, als wenn primärer Darmmilzbran dvorliegt. Im differentiell-diagnostischen Interesse ist namentlich auf den ersten Punkt mehr Aufmerksamkeit als bisher zu verwenden.

Der Milzbrand der Haut in Verbindung mit embolischem Milzbrand des Hirnes, der Athmungs- und Verdauungswege.

§. 67. E. Wagner [47]. 18jähriger Seilergeselle bekommt nach dem Hecheln von russischen Rosshaaren ein starkes Milzbrandödem der unteren Gesichtshälfte, des Vorderhalses und des obern Abschnittes des Brustkorbes. Dabei schon früh Husten, Kopfschmerz und Schwindel. Am 3. Tage bei vollkommener Appetitlosigkeit und Verstopfung so starke Dyspnoe, dass Vorbereitungen zur Tracheotomie getroffen werden. Fieber 39,4. Etwas Somnolenz. Bauch aufgetrieben, schmerzlos. Am 7. Tage, nach voraufgehender Besserung, Collaps, mässige Cyanose, pneumonische Erscheinungen links unten, mehrere Durchfälle. Tracheotomie. Tod.

Section. In der Pia Ecchymosen. Gefässe des Marks auffällig hyperämisch. In den Pleuren schwach trübe, gelbrothe Flüssigkeit, links über ein Pfund. Gaumen, Larynx, Mediastinum mässig ödematös; Lungen blutreich. In der Bauchhöhle Erguss von einem Pfund. Retroperitonealer Raum stark ödematös. Dünndarmwandungen dicker, gleichmässig schmutzig geröthet, mässig ödematös. Mesenterialdrüsen normal. Auf der Darmschleimhaut keine Veränderungen.

Neydig [48]. Milzbrandödem des rechten Lides, der rechten Wange und Parotisgegend. Hyperämie der weichen Hirnhäute; Gehirn weich, durchfeuchtet. Oedem der Glottis und Epiglottis. Bluthaltiger Schaum in der Trachea, Lungen hyperämisch, zum Theil infarcirt. Im Magen hämorrhagische Erosionen, dieselben im Dünndarm, doch nirgends diphtheritische Entzündung auf der Fläche. Gekrös- und Lumbardrüsen hyperämisch. Oedeme des rechten perinephritischen Gewebes.

Der primäre Milzbrand der Haut und der Lungen.

§. 68. Masing [49]. 30jährige Arbeiterin aus einer Haarfabrik, am 6. März 1877, 11 Uhr früh aufgenommen, bis zum 5. März Mittags ganz gesund, dann plötzlich unter äusserster Athemnoth erkrankt. Letztere bleibt das wesentliche Krankheitssymptom; kein Erbrechen, kein Durchfall; Bewusstsein klar. Auf der Körperoberfläche nirgends eine Pustel. Tod 5 Uhr Nachmittags bei Collaps, Cyanose, Pulslosigkeit, stertorösem Athmen.

Section. Oedematöse Schwellung des Gesichts und Halses bis zur oberen Brustapertur. In jeder Pleurahöhle 3—4 Pfund serösen röthlichen Transsudates. Sulzige Durchtränkung des vorderen Mediastinums.

Beide Lungen mässig blutreich. Entsprechend der Theilungsstelle der hinteren Trachealwand 4 geschwulstartige derbe Infiltrate im hinteren mediastinalen Zellgewebe mit geschwollenen Lymphdrüsen.

Schleimhaut der Trachea nur auf einer Strecke von 1½ Zoll gerade über der Theilungsstelle intensiv fleckig geröthet und auf der gerötheten Stelle mit einem schmutzig grauen Belag bedeckt. Im Herzbeutel 60,0 serösen Transsudates. Im Bauchraum davon wenig, Därme collabirt, blass, ihre Schleimhaut gesund. Mesocolon geschwellt, sulzig, nirgends blutig. Mesenterialdrüsen normal. Milz anscheinend normal. Leber blutreich.

Der primäre Milzbrand der Haut und des Darmes.

§. 69. Diese Form des Milzbrandes, bei welcher also zu gleicher Zeit die Haut und die Darmschleimhaut inficirt werden, scheint, wenn ich nach der bisher gelieferten besseren und ausführlicheren Literatur urtheilen darf, die gewöhnlichste und häufigste nächst dem Hautmilzbrand (s. das Literaturverzeichniss). Die Hautlocalisation und andererseits Magendarmsymptome beherrschen das Krankheitsbild. Was ich gelegentlich des Darmmilzbrandes betonen musste, ist hier zu wiederholen — niemals fehlen die gastro-intestinalen Zufälle und niemals die Zeichen, dass die Darmerkrankung von der Fläche nach der Tiefe griff.

Masing [50]. 19jähriger Arbeiter, seit 2 Jahren mit dem Reinigen von Rosshaaren beschäftigt. Am 16. März 1877 am rechten Gesäss eine Pustel, am 18. Schüttelfrost, Kreuzschmerzen und Mattigkeit. Am 21. Sensorium ganz frei, Zunge belegt, Stühle flüssig, ohne Blut, von eigelber Farbe, ohne besonderen Geruch, zum grössten Theil auf dem Wasser schwimmend. Unterleib stark aufgetrieben, überall druckempfindlich, am wenigsten um den Nabel herum. Freies Transsudat nachweislich. Keine Uebelkeit. Radialpuls aussetzend. Temperatur 37,4. Derselbe Zustand dauert 2mal 24 Stunden. Einmal Erbrechen. Sensorium bleibt klar. Tod am 25. März.

Section. In Pleura und Pericardium mässig viel Transsudat. Lungen überall luft- und reichlich bluthaltig. Herz normal. Im Abdomen mässiges Transsudat, starke hämorrhagische Durchtränkung des retroperitonealen Raumes und seiner geschwollenen Drüsen. Magen normal. Im unteren Jejunum und oberen Ileum 10 linsen- bis erbsengrosse Carbunkel. Milz nicht vergrössert, Leber anscheinend normal. Nierencorticalis etwas geschwollen.

E. Wagner [51]. 23jähriger Seilergeselle kommt mit Erscheinungen von Leibweh ins Hospital und stirbt kurz darauf ohne charakteristische Symptome. Seine Wirthsleute gaben an, dass er nur 24 Stunden unbedeutend krank gewesen, an Appetitlosigkeit und Durchfall gelitten habe. Auch er hatte mit Rosshaaren zu thun.

Section. Im Abdomen Erguss von 2—3 Litern. Carbunculose des Dünn- und Dickdarmes. Magen normal. Venöse Injection des Pharynx, des oberen Theiles des Oesophagus und des Larynx. Trachea blassroth; sehr mässige Lungenaffection. Herz gesund; ebenso die Nieren; Leber blutreich; Milz vergrössert. Zwei kleine Carbunkel auf der Stirn und auf der rechten Backe.

Der primäre gleichzeitige Milzbrand der Haut, der Lungen und des Magens.

§. 70. Ob diese Categorie des Milzbrandes von praktischer Bedeutung ist, wird die Folgezeit lehren. Ich citire einen von v. Wahl und Virchow [52] beschriebenen derartigen Fall nur deshalb, weil er, in der Neuzeit, der Ausgangspunkt der Discussion über den Eingeweidemilzbrand geworden ist.

50jähriges Soldatenweib mit einem Milzbrandödem beider Parotidengegenden. Schlingbeschwerden, Engbrüstigkeit. Vier- bis fünfmaliges Erbrechen. Cyanose. Tod.

Section. Das Oedem ist auf die Seitenpartieen des Halses und auf die Gefässscheiden übergegangen. Oedem und Blasenbildung auf den Stimm-

bändern und auf der Epiglottis. Lungen blutreich. Rachen bis auf Mandelschwellung normal. Im Magen eine Menge carbunculöser Eruptionen. Darm gesund.

Eine Beobachtung Zalesky's [52] zeigt, dass bei diesem Sachverhalt dem in der microparasitären Technik weniger Geübten die Unterscheidung von Soor schwer werden kann.

Der primäre gleichzeitige Milzbrand der Haut, der Lungen und des Darmes (mit oder ohne Hirnembolieen schwererer Art).

§. 71. E. Wagner [53]. 16jähriger Rosshaarreiniger bekommt am 30. August einen Carbunkel am rechten Unterkieferwinkel. Im Laufe des Nachmittags allgemeines Uebelbefinden, Schmerzen in den Gliedern und Gelenken. Am 31. Kopfschmerzen. Am 1. September erschwerte Athmung, fast vollständige Apathie, starke Cyanose. Milzbrandödem bis zum Pectoralis major; Gaumen und Tonsillen ödematös. 38,9° C., Puls 104, ziemlich kräftig. Auf Oleum ricini reichlicher fäculenter dünner Stuhl. Am 3. September grosse Unruhe, wenig Schlaf, Erbrechen, Collaps. Vom Abend bis zum Tode, welcher andern Tages 11 Uhr erfolgte, Opisthotonus und tetanische Krämpfe bei Bewusstlosigkeit.

Section. Hirnhäute gleichmässig blutig infiltrirt, Oberfläche der Hirnrinde gleichmässig roth punctirt oder diffus von Blutungen durchsetzt. Letztere auch in den Gewölbsschenkeln. Hintere Rachenwand und Schleimhaut des Larynx ödematös. Lungen blutreich, unten schwach blutig infiltrirt. Oedem des Mediastinum.

Bauchhöhle ohne Flüssigkeit, Milz vergrössert. Magen normal. Mesenterium und Retroperitoneum serös infiltrirt. Im Duodenum, Jejunum, Ileum, Colon ascendens und Cöcum Carbunkel u. s. w.

Kade [54]. 17jähriges Mädchen mit Localisationen an der Stirn und Condylus internus des rechten Schenkels. Hals und Unterkiefergegend ödematös. Meteorismus, Schmerzhaftigkeit des Leibes, Erbrechen, Cyanose, Unruhe.

Section. Oedem des subcutanen Zellgewebes der Bauchdecken, Erguss im Abdomen, Schwellung des Drüsenapparates in demselben. Darm durchweg injicirt; im Duodenum Carbunkel; dieselben werden im Dünndarm seltener. Milz wenig vergrössert. Pusteln auf den Ligg. ary-epiglotticis. In der rechten Lungenspitze Infarkt von Wallnussgrösse.

Leube-Müller (55. Fall II, S. 519 u. 536). 24jähriger Gärtner mit alter traumatischer Hirnaffection, wirft seit dem 8. Januar 1873 Blut aus und bemerkt zu gleicher Zeit eine schmerzhafte Anschwellung in der linken Kniekehle. Magendrücken. 12. Januar. Milzbrandödeme in der Kniekehle und am rechten Vorderarm. Kleine blutige Pusteln im Mundwinkel, auf der linken Seite der Zunge und an der Spitze des Zäpfchens. Schwarzer Punkt an der Nasenscheidewand. Höchst mühsame Athmung. 14. Januar. Petechien auf der Haut des Oberschenkels, der Nates und der Brust, mehrere blutige Stühle. Tod.

Section. Ausser der Mund-Zungenaffection, den Petechien und Oedemen Sugillationen auf der Pleura, seröse Durchfeuchtung der Unterlappen der Lungen, Ergüsse in den Pleurahöhlen u. s. w. Diphtherieähnlicher Belag auf Tonsillen und Oesophagusschleimhaut. Im Magen und Dünndarm vereinzelte blutige Suffusionen. Eine Anzahl Carbunkel mit Schorfen im Rectum. Milz vergrössert, Blutungen in und um Nieren.

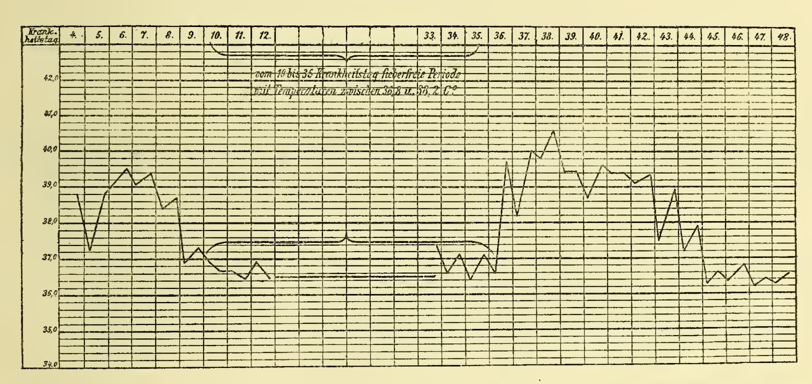
§. 72. Ueber den Gang des Fiebers bei den bisher geschilderten Formen des menschlichen Milzbrandes kann ich nur kümmerliche Notizen geben.

Zwar fehlt es in der Literatur nicht an Angaben dieser Art, doch sind dieselben immer nur Bruchstücke und besagen nichts über die Temperatur im Beginn der Erkrankung und zur Zeit des letzten Athemzuges. Vor Allem aber verschleiern den Thatbestand chirurgische Eingriffe und die innerlich dargereichten Medicamente — Dinge, deren Anwendung doch fast in jedem Krankheitsfall geboten erscheint. Ich selbst verfüge über einige fünfzig Fiebercurven menschlichen Milzbrandes, kann aber, da die Kranken in der Regel erst am 2. Tage und bei äusserer Infection oft sehr viel später sich stellten, nicht viel über die Art, wie die Eigenwärme ansteigt, aussagen, muss auch betonen, dass allemal eine äusserst eingreifende äussere und innere Behandlung beliebt wurde.

Das Folgende dürfte allgemeinere Giltigkeit haben.

Im zweiten Abschnitt der Curve 5, welcher mit dem 36. Krankheitstag beginnt, geht das Fieber genau so steil und rapid in die Höhe, wie im Thierexperiment, wenn grosse Mengen der Milzbrandkeime unter die Haut gegeben werden. Da während eines Zeitraumes von 10 Tagen vor diesem Ereigniss Medicamente nicht verabreicht wurden, dürfte dieses Curvenstück des 36. Tages als ungefälschtes Bild der Fieberbewegung im Beginn einer äusseren schweren Milzbranderkrankung betrachtet werden können.


Curve 5.



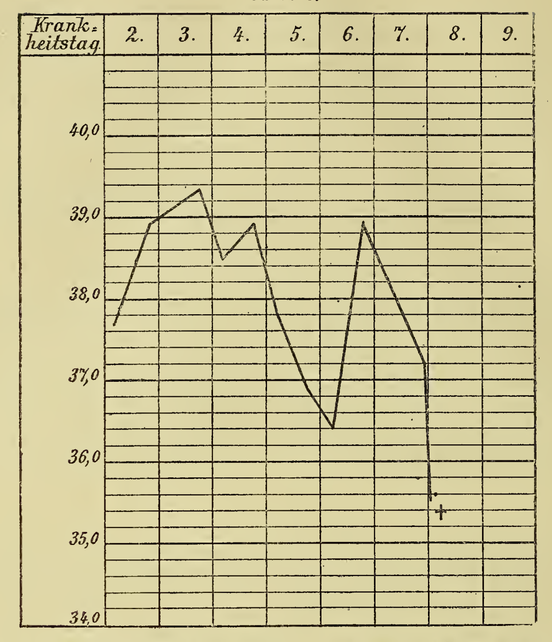
Stammt von einem 50jährigen Mann mit sehr ausgedehntem Milzbrandödem des Gesichts. Dasselbe ging von den Augenlidern aus und verbreitete sich über den Hals. Am 4. Krankheitstage chirurgische Behandlung — Incisionen und Aetzungen mit rauchender Salpetersäure; danach kurzdauernde Senkung der Wärme. Doch steigt sie trotz grosser Dosen von Chinin, Carbolsäure und Campher bis auf 39,6 ⁰ C. am 5. und 6. Krankheitstag, um dann, während Chinin bis zum 8. Tag weitergegeben wurde, bis unter 37 ⁰ C. abzufallen. Vom 10. Tag an fieberfreies Intervall von 25 Tagen. Keine Medication. Dann abermaliges Auftreten des Oedems im Gesicht mit jäh bis auf 39,7 ⁰ C. ansteigender Temperatur. Kurzer Abfall am 37. Tage nach einer Incision und Aetzung. Energische Chininbehandlung bis zum 43. Tag.

Aus dem Endstück der Curve 6 glaube ich folgern zu können, dass bei Milzbranderkrankungen mit tödtlichem Ausgang der Abfall des Fiebers sehr steil von statten geht und auf Werthe führt, welche weit unter der Norm liegen. In der Curve ist die Bestimmung 35,5 ⁰ C. ein paar Stunden vor dem Tode, also vor der Zeit geschehen, in welcher die Abkühlung die auffälligsten Grade zu erreichen pflegt.

Beträchtliche Temperaturerniedrigungen im agonalen Stadium des Milzbrandes, während der Kranke noch bei vollem Bewusstsein ist, sind mehrfach verzeichnet worden.

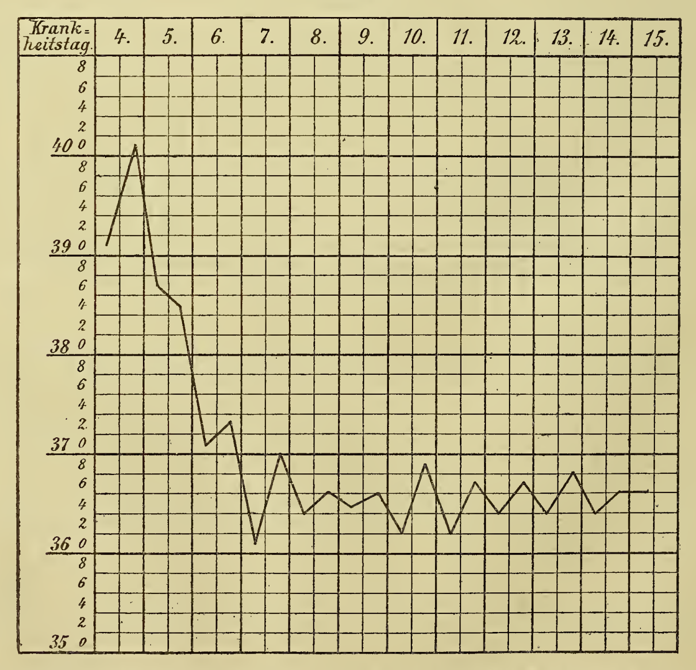
Routier und Regnard (Liter. S. XXII, Cap. IX) massen am 2. Tage der Erkrankung, mehrere Stunden vor dem Tode — es bestand Milzbrandödem des Gesichtes — 33 ⁰ C. in der Achselhöhle. Fränkel und Orth (Liter. S. XVIII, Cap. V) [52] sahen die Eigenwärme von 39,1 ⁰ innerhalb weniger Stunden bis zu einer präagonalen Temperatur von 36,0 ⁰ abfallen.

Curve 6.



60jähriger Mann mit wahrscheinlich gleichzeitiger Localisation des Milzbrandes auf der Wange und im Magendarmkanal. Das Fieber erreicht nur die Höhe von 39,3° C. Die Senkung am 4. und 5. Tag wahrscheinlich der Effect der Exstirpation des Wangencarbunkels, der Aetzung der Wunde und der innerlichen Darreichung der Carbolsäure.

Curve 7.



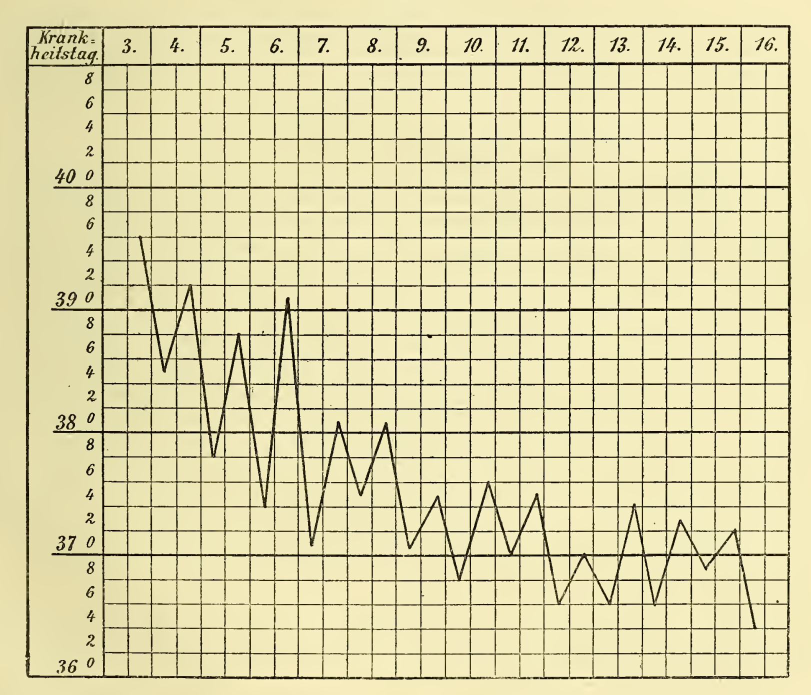
Carbunkel an der Wange eines 21jährigen, am 4. Krankheitstage zur Behandlung gekommenen jungen Menschen. Die Ausschneidung des Carbunkels und die ihm nachfolgende Aetzung hatten den Effect einer abortiven Cur und schnellen Abfall der Temperatur zur Folge.

Was zwischen Anfang und Ende der bisher besprochenen Messungen liegt, würde höchst wahrscheinlich — könnte man Eingriffe bei Seite lassen — ein Continua sein. Das folgt aus vereinzelten Angaben in der Literatur, vielleicht auch aus Curve 5 und 6, in denen die Tendenz des Fiebers, trotz grosser Chinindosen u. s. w. einen hohen Stand zu behaupten, ausgesprochen ist.

Die tiefe Einsenkung der Curve 5 am 4. und 5. und am 37. Krankheitstag, in der Curve 6 am 5. und 6. Krankheitstag beziehe ich auf die Einschnitte, Aetzungen und die anderweitigen chirurgischen Manipulationen.

Der Abfall des Fiebers bei Genesenden kann in Folge gelungener, gewissermassen abortiv wirkender chirurgischer Eingriffe sehr steil und kurz treppenförmig geschehen — Curve 7 —, anderemale allmählich vor sich gehen, wenn die gewählte Behandlung nicht mit einem Schlage wirkt, sondern wiederholt werden muss — Curve 8.

Curve 8.



Milzbrandödem der Oberlippe. — Der Abfall der Temperatur vollzieht sich unter subcutanen Einspritzungen von Carbolsäurelösungen allmählich, ohne dass Arzneien innerlich gegeben wurden.

Die schwersten Formen der Infection zeigen nicht immer das höchste Fieber. Curve 6, von einer Doppelinfection im Gesicht und im Magen, vielleicht auch im Darmkanal herrührend, erhebt sich nur wenig über 39° C.

Ich verdanke drei der Curven der Güte des Herrn Collegen Beresky und des Herrn Medicinal-Inspectors v. Rauch in Pleskau.

Bezüglich des Gaswechsels im Milzbrand gebe ich eine Notiz von Routier und Regnard (S. 87) an dieser Stelle wieder. Sie untersuchten bei einem 30jährigen Menschen, welcher eine schwere Infection am Kiefer sich zugezogen und am 2. Tag der Krankheit eine Temperatur von 33° C., ein Körpergewicht von 80 Kilogr. hatte. Er absorbirte in einer Stunde 7,924 Liter O und gab ab 6,300 Liter CO_2, also etwa $^1/_3$ des Normalen.

Einigemale hat man bei Milzbrandkranken einen kurzdauernden Diabetes gesehen.

Dies ist Alles, was wir über den Stoff- und Kraftwechsel während des Milzbrandes wissen!

Capitel VI.

Art des Auftretens des Milzbrandes.

Beim Thier.

§. 73. Einzel- und Gruppenerkrankungen. Es ist das Seltenere, dass unter Thieren derselben Heerde nur ein einzelnes Stück an Milzbrand erkrankt. Ein Insectenstich, der Biss eines Hundes, ein zufällig mit Milzbrandkeimen besetztes Geschirr und Aehnliches bringen solche Einzelerkrankung zu Wege (S. 24).

Häufiger sind die Gruppenerkrankungen innerhalb bestimmter Ställe und Hütungen, wenn die Nahrung der Thiere oder deren Schüttung milzbrandig inficirt ist, wenn an Stall- und Futtergeräthschaften Milzbrandkeime haften, wenn mit solchen die Tränken verunreinigt sind, oder wenn milzbrandige Thiere mitten unter die gesunden gestellt werden.

Die Einzel- und Gruppenerkrankungen sind von tellurischen und atmosphärischen Einflüssen so gut wie unabhängig. Denn solche können die weniger widerstandsfähige Variante des Milzbrandes, den Bacillus, unter Umständen ertödten und dessen Dauerform, die Spore, zeitweilig an der Weiterentwickelung hindern, aber die Formwandelung der Spore und deren Consequenzen nicht aufhalten, sobald dieselbe im Zustande voller Virulenz durch das Futter, durch irgend eine Geräthschaft oder durch lebendige Zwischenträger dem Organismus einverleibt ist.

§. 74. Massenerkrankungen. Milzbrandepizootieen. Viel complicirter liegen die Dinge, wenn der Milzbrand seuchenartig — als Epizootie — auftritt.

Die Milzbrandseuchen kommen in allen Erdtheilen und in allen Breiten, im äussersten Norden wie in den Ländern der mittleren und äquatorialen Region vor, aber nicht in regelloser und allgemeiner Verbreitung, sondern gebunden zunächst an bestimmte Oertlichkeiten und Districte derselben. Kehren sie dort öfters wieder, dann pflegt man von Enzootieen zu sprechen und die Landstriche, in deren Bereich die Enzootie sich abspielt, als Milzbranddistricte zu bezeichnen. Bestimmte Plätze und Punkte innerhalb der letzteren, auf welche der Beginn der Seuche zurückgeführt werden kann, heissen Milzbrandstationen.

Im Folgenden gebe ich eine kurze Uebersicht über die Lage und Bodenbeschaffenheit der bekanntesten und ältesten Milzbranddistricte in Deutschland, Frankreich und Russland. Nur unter Mit-

berücksichtigung der aus einer solchen Betrachtung sich ergebenden Resultate kann der Frage näher getreten werden, in wie weit wirksame Milzbrandkeime im Boden und auf den Pflanzen, also ausserhalb des Thierleibes und unabhängig von thierischen Stoffen, die Bedingungen ihrer Existenz und Weiterverbreitung finden.

Milzbranddistricte [1]).

In Deutschland.

§. 75. Bayern hat den Milzbrand zunächst:

1) Im Donauthale. Ueberschwemmungen sind in ihm häufiger als in den übrigen grossen Flussthälern Deutschlands; sie lassen Lachen und todte Gräben in Fülle zurück. Quadratmeilengrosse Riede und Moose gehören zu den Eigenthümlichkeiten des Thales.

2) In den Thälern der südlichen Zuflüsse zur Donau, namentlich im Lech-, Isar- und Innthal. Hier wechseln Ueberschwemmungen und grosse Trockenheit.

3) In den oberbayerischen Alpen. Schatzmann untersuchte nach Feser [1] 11 Districte derselben (sogenannte Alpen) im Bezirksamte Miesbach, 17 im Bezirksamte Tölz, 3 im Bezirksamte Werdenfels nebst einer grösseren Zahl von Heimweiden und Bauernhöfen auf ihnen (s. Tafel II). Alle diese Alpen liegen in einer Höhe von 1162—1235 Meter, ganz im Gebiete der Wälder, geniessen meistens deren Schutz und haben oft eine tiefeingesenkte Lage. Ihr Boden besteht zum grösseren Theil aus verwittertem Kalk, der mit einer mehr oder minder tiefen Schicht von Humus gemischt ist. Dazwischen treten aber kleinere und grössere versumpfte Stellen auf mit schlechtem Futter und noch schlechterem Wasser. Der sumpffreie Theil der Alpenwiesen ist vielfach wasserarm, namentlich fehlt es an frischen sprudelnden Quellen; die vorhandenen zeigen, auch bei kühlem Wetter, eine hohe Temperatur (10—12° C.). Tröge zum Tränken des Viehs sind nur in geringer Zahl vorhanden, dabei höchst unsauber. Noch schlimmer als mit dem Wasser steht es mit der Besorgung des Düngers und dessen Verwendung. Die Misthaufen liegen stellenweise Jahrzehnte am nämlichen Platze, ihre flüssigen Bestandtheile verlaufen sich nutzlos und erzeugen undurchdringliche Unkrautgärten. Um die Sennhütten herum ist mehrentheils ein tiefer Morast von Mist und Humuserde zu finden, ein todtes Capital und scharfer Contrast gegen die inneren, sehr sauber gehaltenen Räume der Sennhütten. Feser (1. S. 6, 7, 11) fand an solchen Stellen den Boden von ganz deutlicher alkalischer Reaction und durchsetzt von einer Unmasse von Microorganismen.

Ein sehr alter Milzbranddistrict ist Thüringen und die preussische Provinz Sachsen mit den enclavirten Theilen von Anhalt, Schwarzburg und Weimar. Er umschliesst die östlichen und nördlichen Abhänge des Harzes, den nördlichen Fuss des Thüringerwaldes, die Elbe, Mulde, Saale, Bode, Helme (Sangerhausen) und Unstrut (Langensalza, Greussen). Die Erkrankungen reichen hinauf bis Magdeburg und treten oft auch im Braunschweigischen, selbst Hannöverschen (Leinethal, Weser) auf [3].

Ich markire die Bodenverhältnisse nur:

1) In dem Bezirk zwischen dem Zusammenfluss von Bode, Saale und Elbe, in dem u. A. die Städte Calbe, Nienburg, Stassfurth, Bernburg, Aken,

---

[1]) Herrn Dr. Robert Scheibe von der geologischen Landesanstalt in Berlin verdanke ich mancherlei Auskunft in Sachen der Milzbranddistricte.

Dessau liegen. Felsige Partieen gibt es hier in geringer Ausdehnung nur am rechten Saalufer in der Nähe von Bernburg, im Uebrigen ist der ebene, nicht waldreiche Boden sehr fett und humusreich, trägt viele Weiden, sumpfige Bruchwiesen und Gräben, namentlich zwischen Nienburg und Stassfurth und in der 5 Meilen langen Fuhneniederung.

Alljährliche Ueberschwemmungen, welche die Futterkräuter mit reichlichen Schlammmassen überziehen und das Erscheinen zahlreicher Insecten im Gefolge haben, gehören zur Regel.

2) In dem Kreise Hettstedt [4]. Milzbrandfrei sind die westlichen gebirgigen, an den Unterharz grenzenden Theile desselben. Sie liegen auf Grauwacke und Thonschiefer, haben schweren, kalten, thonreichen Boden, einen nicht durchlassenden Untergrund, Ueberschwemmungen im Bereich der Wipper.

Selten bricht der Milzbrand nordwestlich von Hettstedt aus, in etwas weniger bergigem Terrain, welches Wiesen um die Wipper trägt, im Uebrigen einen aus Thon, Sand, Lehm und Dammerde gemischten Boden bei undurchlassendem Untergrund besitzt.

Am häufigsten zeigen sich Milzbrandfälle südöstlich von Hettstedt bis zur Saale (Mansfelder Kreis) in ebenem, durch seichte Thäler und Berge unterbrochenem, soweit es von der Wipper durchströmt wird, alljährlich überschwemmtem Terrain. Der Boden ist schwarz, humusreich, warm, locker und kalkhaltig; der kiesige Untergrund lässt durch. An vereinzelten Orten stehen: mit schwarzer Asche und kohlensaurem Kalk untermischte Düngererde, oder Moorboden (namentlich in der Richtung zur Saale), endlich Lehm, gemengt mit Sand.

In trockenen Jahren muss das Vieh seinen Wasserbedarf aus fauligem, stagnirenden Regenwasser bestreiten.

3) Im Merseburgischen [5]. Ohne Milzbrand sind der Sandboden, mit Sand, Kieselsteinen und Dammerde durchmischter Lehmboden bei unterliegendem Kies oder Sand. Dagegen leiden die Thäler, Fluss- und Bachpartieen der Saale, Elster und Mulde (Delitsch, Bitterfeld). In ihnen lagert überall eine stellenweise viele Fuss mächtige Ackerkrume, durchsetzt von Dammerde, lockerem fetten Boden, thonreichem oder sandigem Lehm. Den Untergrund liefern Kies, weisser Sandstein, Lehm. Alljährliche Ueberschwemmungen lassen Lachen zurück.

4) Ueber die Gegend um Greussen herum (zwischen Erfurt und Nordhausen) finden sich geologische Beschreibungen in Nicolai's Erfahrungen und Notizen über Milzbranderkrankungen S. 9. Sie fussen auf Untersuchungen E. E. Schmid's in Jena [6], welcher im besagten Territorium Dammerde, Torf, Muschelkalk und grauen fetten Thon über- oder nebeneinander fand. Wasser durchzieht und überspült die Gegend reichlich.

Die Milzbrandstationen der Provinz Brandenburg hat Wald [7] genau geschildert. Sie gehören in erster Linie dem Regierungsbezirk Potsdam an. Wald kommt zu dem Schluss, dass der Milzbrand auch in diesem Bezirk relativ nur vereinzelt, jedoch dann unzweifelhaft enzootisch vorkommt. Ueberall findet sich in den Milzbrandörtlichkeiten entweder Bruch-, Luch-, Moor- oder humoser Sandboden, oder es sind Niederungen, welche in den meisten Fällen aus einem schwarzen, torfig-humosen oder moorhaltigen Lehm- und Thon- oder Kleiboden bestehen und der Ueberschwemmung der benachbarten Flüsse ausgesetzt sind. Die Extensität der Krankheit hat sich zwischen 1840—1860 verringert. Grund: Einschränkung des Weideganges, Einführung der Stallfütterung, Verlassen der gefährlichen Weiden und deren Verwandelung in Ackerboden.

Hessen und Nassau wird von Marburg bis hinunter nach Aschaffenburg, Wetzlar, Frankfurt und Mainz, auch in den Thälern der Nidda

und Kinzig (Gelnhausen) vom Milzbrand nicht selten heimgesucht. Nordöstlich von Marburg leidet beständig unter ihm der obere Theil des Ohmthales. In ihm ist der Boden höchst verschieden, theils sandig und durchlassend bei undurchlässigem Unterboden aus Thon, theils trägt er Torfstrecken, ziemlich durchlässigen Lehm, dichten Thon. Dazwischen gibt es Gräben, Lachen, kleine Sümpfe. Ueberschwemmungen in weitem Umfang Frühjahrs und Sommers.

Die Rheinlande [8] leiden von der Krankheit:

1) In der Gegend zwischen Cleve, Emmerich, Wesel bis Köln und Bonn hinauf. Der Boden ist hier bedeckt von Alluvialgebilden des Rheines und besteht aus Geröllsand, Lehm und Torf. Lehm kommt in ziemlicher Verbreitung vor. Nach Köln hinauf ziehen stellenweise mächtige und verbreitete Thon- und Lehmschichten, auch Torfmoore.

2) Das Röhrthal oberhalb Düren nach Montjoie und Malmedy zu ist in die devonischen Schiefer- und Grauwackensandsteine der hohen Venn eingeschnitten; es zeigen sich im Thal jüngere (alluviale) Schichten lehmiger Natur (bei Montjoie besonders), die gleich den in der Umgegend Malmedys sich vorfindenden thonigen Sandsteinen und Letten des Buntsandsteines vielfach undurchlässigen und bündigen Boden bedingen. Bei Düren und abwärts sind lehmige Diluvial- und Alluvialgebilde verbreitet.

3) Das Thal der Erft zeigt besonders von Euskirchen ab lehmige Diluvial- und Alluvialgebilde und (in der ungefähren Breite von Köln), von Horrem etwa abwärts, häufig Torfmoore. Auch tertiäre Thon- und Lehmschichten finden sich vor. Die Gegend zwischen Erft und Röhr ungefähr von Jülich ab nördlich bis nach Crefeld ist vielfach versumpft und mit Torfmooren und Raseneisenerzen durchsetzt.

4) Die Gegend um Prüm (Eifel) trägt Mergelschiefer und Kalke in grosser Verbreitung. Der Boden ist zum grossen Theil feucht bis sumpfig und im Ganzen undurchlässig. Seine Verbesserung hat man nach dem letzten Nothstande durch Drainage versucht.

5) Das Thal der Saar (Saarbrücken-Merzig-Saarlouis) ist von Alluvialgebilden vielfach bedeckt; allgemein begrenzen Lehmterrassen, oft in grosser Mächtigkeit, die Flanken des Thales. An einzelnen Stellen äusserst schlechte faulige Tränken.

6) Die Rheinebene von Philippsburg-Rastatt bis Breisach überzieht ein von Alluvialgebilden bedeckter Boden, in nicht geringem Theil lehmiger Natur. Bei Philippsburg und von Rastatt bis Renchen sind Torfablagerungen häufig. Diluvium, meist Lösslehm, grenzt gegen den Schwarzwald hin das Alluvium ab.

7) In der Pfalz ist Buntsandstein- und Steinkohlenformation verbreitet — oft auf weite Distanzen von Lehmdecken überkleidet.

Im Regierungsbezirk Posen bedecken vorwiegend Diluvialablagerungen (Sand, Lehm, Geröll) den Boden. Der Lehm herrscht vor, so dass hier Ansammlung von Wasser in Folge von Undurchlässigkeit des Untergrundes möglich ist. Herbst und Frühjahr oft nass, Sommer meist heiss und sehr trocken. Ueberschwemmungen in den Niederungen der Warthe und Netze (Regierungsbezirk Bromberg).

Schlesien [9] leidet augenblicklich in allen seinen 3 Regierungsbezirken durch den Milzbrand. Der Diluvialboden seiner Ebenen ist sicher vielfach, besonders in manchen Gegenden Oberschlesiens, lehmiger Natur und zur Erzeugung feuchter sumpfiger Stellen geeignet.

In Frankreich [10 [1]].

§. 76. Beauce, ein Theil des Orleanais auf dem rechten Loireufer, in den Departements Loiret, Eure-et-Loir. Eine quellenreiche Hochebene, deren durchlassende Humusschicht stark kalkhaltig und von zahlreichen festen Kalksteinen durchsetzt ist, deren Unterboden aus Thon und Kalk bestehen soll. Ein auch in der neuesten Zeit vielfach genannter Milzbranddistrict, welcher mit der Schauplatz der Schutzimpfungen geworden ist. Von der Beauce zieht ein weiterer Milzbranddistrict durch die

Departements Seine-et-Marne (alte bekannte Stationen um Fontainebleau, Provins, Melun, Nemours, Coulomniers), Oise (Senlis), Aisne bis hinauf zur Somme und zum Pas de Calais. Von ihnen ist namentlich das Departement Aisne kalkig und thonig; Alluvium und Torf zeigen sich meist nur in der Nähe der Flüsse oder im Bereich früherer Inundationsgebiete der Flüsse [11].

Sologne, ca. 250 Quadratlieues am linken Loireufer zwischen Gien bis unterhalb Blois. Boden besteht theils aus Sand, welcher auf Mergelthon ruht, theils aus Kreidekalk, theils aus weissem Thonmergel, so dass das Regenwasser an vielen Stellen stehen bleibt und eine Menge von kleinen Bächen, Sümpfen und Teichen bildet. Letztere werden eine Reihe von Jahren mit Fischen besetzt, dann ausgetrocknet und bebaut. In einer Tiefe von 2,5 Fuss stösst man auf Wasser.

Bourgogne, mit am frühesten als Sitz des endemischen Milzbrandcarbunkels des Menschen bekannt. Die eigentlichen Milzbrandstationen liegen zwischen Dôle, Châlons und Saône, in der breiten Alluvialthalebene, welche sich vom Fuss des Schweizer Jura zur Côte-d'or erstreckt; sie wird in ihrer ganzen Länge von der Saône durchströmt und durch deren Zuflüsse jedes Jahr überschwemmt. Die nachbarlichen Hügel bestehen wesentlich aus Kalk.

Poitou hat einen Milzbranddistrict um Rochefort, la Rochelle, und Brouage. In demselben lagert zwischen Hügeln aus Kreide oder Eisensand eine nicht durchlassende Thonschicht, auf der im Sommer austrocknende Sümpfe sich finden.

Guienne hat den Milzbrand an den Grenzen des Languedoc und der Auvergne, in der sumpfreichen Niederung der Gironde, in den Landes der Gascogne bis Bayonne, endlich im Roussillon am mittelländischen Meer.

Languedoc, ein Ursitz des Milzbrandes auch des Menschen. Plinius [12] behauptet, er sei 300 Jahre vor seiner Zeit von hier nach Italien verschleppt worden. „L. Paulo, Q. Marcio, censoribus, primum in Italiam carbunculum venisse, annalibus conscriptum est, peculiare narbonnensis provinciae malum, quo duo consules obiere" etc. In Hoch-Languedoc, wo neben Urgebirgsformationen schwerer kalkhaltiger Thonboden und sehr allgemein undurchlässiger Unterboden aus Geröllen und Thon sich findet, sind besonders berüchtigt die Districte Castres, Bas-Vivarais u. s. w.

Noch häufiger und allgemeiner findet sich Milzbrand in Bas-Languedoc, in den Departements du Gard, de l'Hérault, um Montpellier, Cannes, Narbonne etc. an Stellen, welche theils Kalk- und Thonboden, theils Sümpfe tragen; letztere berüchtigt namentlich im Stadium der Austrocknung.

Forez und Lyonnais. Die Ebene des Forez, ein von der Loire durchströmtes, 12 Stunden langes und 3—4 Stunden breites Thal, trägt ausser reicher Dammerde einen thonigen Unterboden und eine Menge von Teichen, die abwechselnd der Fischwirthschaft und dem Ackerbau dienen. Ein ebenso verrufener District wie die Beauce.

---

[1]) Wesentlich nach Heusinger, da die im Literaturverzeichniss genannten neueren französischen Autoren ihn an Genauigkeit nicht übertreffen.

Die Auvergne, Dauphiné und Provence gelten vielen Autoren als das Vaterland des Milzbrandes.

Erstere ist gesund, soweit sie den Urgebirgsstock des centralen Frankreichs umschliesst, ungesund in den Gegenden der Quellensümpfe und Hochmoore, namentlich um Ardes und zwischen den Bergen Luguet, Godivelle und Paillasson. Die hier weidenden Thiere treten den Boden stellenweise zu Gruben aus und trinken das in denselben stagnirende Wasser, welchem bisweilen brennbare Gase beigemengt sind.

Die Dauphiné zeitigt den Milzbrand vor Allem in der Nachbarschaft des Lyonnais und der Bresse in Gegenden, denen zwar Sümpfe fehlen, aber Thon- und Mergellager, also vorwiegend undurchlässiger Boden, eigenthümlich sind.

Im Niederalpendistrict der Provence kommen thonreiche, oft überschwemmte, im Sommer sehr heisse Thäler vor, in denen der Milzbrand auch unter Menschen epidemisch herrschte. Berühmt gewordene Milzbrandterritorien gibt es ausserdem um Carpentras und Avignon, dann an der Küste zwischen Marseille und Montpellier (pays calcaire). Hier liegen die verrufenen Inseln des Rhônedeltas, ausserdem eine Menge grosser süsser und salziger Teiche und Sümpfe.

In Russland.

§. 77. Der Milzbrand in Sibirien ist von zuverlässigen Aerzten seit 1738 wiederholt beschrieben worden, zuerst von Steller, dann von Gmelin, Falk, Haupt u. A. Heusinger und Haupt geben eine Uebersicht dieser Autoren. Am meisten leiden in Sibirien am Milzbrand die Pferde, nächstdem das Rindvieh und die Menschen.

Milzbrandbezirke [13]: die Kirgisensteppe vom kaspischen Meer bis zum See Nord-Saissau und Omsk. Das Quellengebiet des Ischim, Narym und Irtysch bis unter Tobolsk, des Obi bis Tomsk, endlich der Uda, Oka, Angara und Lena — also das ganze Gebiet zwischen der südlichen Hälfte des Ural, dem Altaigebirge und Transbaikalien. Seine nördliche Begrenzung würde im Westen durch den 58.—60. Breitegrad, im Osten durch den 53.—54. Breitegrad gebildet werden.

Der Boden ist in dem niedrigen, nässeren und kälteren Westsibirien grösstentheils Lehm und grauer Thon. Diese ruhen nicht selten auf Kalklagen, sind mit guter urbarer Erde bedeckt oder bilden auch trockene, vegetationslose Moore und Moräste. Die Einmischung von Sand ist allgemein, besonders das Gemisch desselben mit Lehm oder Thon, das allein oder fast allein grosse Landesflächen behauptet.

Die Ebenen Ostsibiriens sind allgemein trockener, den Sommer über wärmer; sie bestehen mehr aus steinigem, grobsandigem Grund, auf welchem die urbare Erde meist in dünneren Lagen als in Westsibirien aufliegt. Der Boden hält öfter und mehr Kalkerde, aber weniger Thonerden als dort. Mergelerden sind nicht selten, Sand ist noch vorwaltender. Dazu kommen gröbere und feinere Geröllager, reine Sandgegenden, Salz-, Sumpf- und süsse, d. h. mit gesundem Wasser erfüllte Seen, und der bittere See. Letzterer führt nicht allein rein salziges Wasser, sondern eine ins Gelbliche, Grünliche, Bräunliche spielende alkalische Flüssigkeit von widerlich fauligem Geruch und Geschmack. In den Flussthälern und um Salzseen lagert Kreide und Thon. Ueberschwemmungen häufig im Frühjahr; auf einen kurzen, sengendheissen Sommer folgt der Winter mit furchtbarer Kälte.

Milzbrandgegenden im europäischen Russland: Die Gouvernements Astrachan, Orenburg, Perm, Nowgorod, Pskow und St. Petersburg, letzteres erfüllt mit thonigen Mooren, Sümpfen und Morästen; ferner das Gouvernement Archangel und Lappland in seinem östlichen und süd-

östlichen, see-, sumpf- und torfreichen Theile (Rennthierepizootieen), endlich Finnland, in welch letzterem Lande auch die Menschen erheblich leiden.

In Esthland wurden noch zu v. Baer's Zeiten [14] die Verluste an Menschenleben in Folge Milzbrandes auf jährlich 100 berechnet, die Krankheit grassirte dort 1884 stark unter dem Vieh und ist auch im Livländischen kein seltener Gast. In Curland aber herrschte sie, wenn ich nur die Neuzeit berücksichtige, epidemisch 1827, 1828, 1834 und 1835 namentlich um Goldingen.

Polen und Litthauen sind wahrscheinlich durchseucht vom Milzbrand, doch fehlen genauere Beschreibungen der hauptsächlich befallenen Districte. Um Wilna und Minsk kommt die Krankheit fast jedes Jahr in grosser Heftigkeit vor, ebenso um Warschau und in den Wartheniederungen. Schlesien und Posen werden mit Wahrscheinlichkeit von Polen aus in Mitleidenschaft gezogen.

Lubelski [15] gibt — wie er selbst sagt, viel zu niedrig — die Thierverluste im Jahr 1879 an auf:

133	Pferde	62 +
118	Rinder	116 +
1066	Schafe	1012 +.

Die zahlreichen hier nicht aufgezählten Milzbranddistricte — in der Schweiz, in Oesterreich-Ungarn, England, Spanien, Italien und in der Türkei, ferner in Nord- und Südwestafrika, in ganz Amerika und endlich in Ostindien, Persien und China — sind in ihren Bodeneigenthümlichkeiten theils noch weniger als die beschriebenen gekannt, theils nicht wesentlich anders beschaffen als vorhin angedeutet wurde.

§. 78. Erdboden in seinem Verhältniss zum Milzbrand. Demnach würde man im Augenblick behaupten können, dass überall da, wo der Milzbrand in seuchenartiger Verbreitung vorkommt, sich finden:

1) Kalk- und Mergelboden,
Thon- und Lehmboden und
Bodenarten, welche aus Mischungen von Kalk, Thon und Lehm mit organischem Detritus hervorgegangen sind.

Der Untergrund solcher Böden wird häufig als nicht oder nur wenig durchlassend bezeichnet; namentlich bei den porösen Arten des Kalkbodens heben die Autoren diese Thatsache hervor.

2) Sandboden; jedoch nur in der Modification, dass er nicht tief ist, auf nicht durchlassendem Untergrund ruht und mit den sub 1) genannten Bodenarten und mit zersetzlichen Resten der Thier- und Pflanzenwelt aufs Innigste durchmischt ist.

3) Die verschiedenen Arten der Humusböden, also Thon-, Sand- und Kalkböden, welche an organischen und mineralischen Stoffen besonders reich sind, sowie die besonderen Modificationen der bisher genannten Bodenarten, nämlich:

Wiesen, Brüche, Sümpfe, Moore, namentlich Torfmoore, Moräste und
Steppenböden.

Die Höhe, in welcher diese Bodenarten liegen, kann bis zu 1300 Meter betragen, ohne dass darum die Epizootieen einen milderen Charakter oder kürzere Dauer annähmen; in der Regel gehören aber die Milzbranddistricte eher der Niederung und der Ebene an.

Doch müssen überall bestimmte Temperaturen vorhanden sein, wenn die Seuche prosperiren soll — in engeren Grenzen jene, welche ich auf S. 6 u. 7 als nothwendige Existenzbedingung der Milzbrandbacillen bezeichnet habe. Deswegen wüthen die Milzbrandepizootieen nur in bestimmten Jahreszeiten, am gewöhnlichsten zwischen der Mitte des Juni und Ende September, seltener schon im Frühjahr und Spätherbst, also durchschnittlich zur Zeit des üppigsten Pflanzenwuchses. Der Winter macht ihnen regelmässig ein Ende.

Auch auf den Wassergehalt der Milzbranddistricte kommt viel an.

Bald sich verlaufende Ueberschwemmungen, heftige Regengüsse nach langer Dürre, Thau und Nebel mit darauf folgender Hitze scheinen auf dem trockeneren humösen Boden und auf Kalk-, Thon-, Sand- und Mergelboden das Fortkommen der Milzbrandkeime zu begünstigen, während auf den Mooren und Brüchen, namentlich auf den Quellmooren, gerade in dürren, trockenen und heissen Zeiten die heftigsten Epizootieen gesehen wurden. Demnach würde der Wechsel der Bodenfeuchtigkeit beim Milzbrand von Bedeutung sein.

Ein überreiches, diese Fragen berücksichtigendes Material findet sich u. A. in Heusinger l. c. S. 80, 153, 162, 489—492, in dem Literaturverzeichniss zu Capitel III, Nr. 32—39, ferner in den officiellen Berichten, welche in dem Literaturverzeichniss des VII. Capitels unter Nr. 55—68 aufgezählt sind.

Es ist nicht einzusehen, warum auch nur die genannten Bedingungen — Bodenbeschaffenheit, Temperatur, Feuchtigkeit und vielleicht ein üppiges Pflanzenleben — zusammentreffen müssen, eine Milzbrandepizootie wirksam zu unterhalten, wenn die Entstehung und Verbreitung derselben einzig und allein an die Uebertragung der Milzbrandkeime von Thier zu Thier, an den Stich eines Insectes, an den Aufenthalt um gefallene milzbrandige Cadaver, oder endlich an die Existenz milzbrandiger thierischer Auswurfstoffe, namentlich der Excremente, gebunden wäre. In diesem Fall müssten überall, auch auf felsigem, trockenem und kaltem Boden, offenbar ganz die gleichen Massenerkrankungen beobachtet werden.

In der That liegen denn auch im Beginn wie im Verlauf wenigstens vieler Milzbrandseuchen die Dinge anders. Meistens ist dann nämlich der Beweis, dass eine der genannten Schädlichkeiten die Seuche zum Ausbruch brachte, gar nicht zu erbringen, vielmehr gehen die Thiere an Stellen zu Grunde, an welchen nur der Erdboden oder die Pflanzen, oder Brunnen, Tränken und stehende, in fauliger Zersetzung befindliche Wasser als Träger und Vermehrer der Milzbrandkeime zu beschuldigen sind.

Der Sinn der Milzbranddistricte und ihrer stetig wiederkehrenden Massenerkrankungen kann also nur der sein, dass sie auch ohne Mithilfe des thierischen Körpers und seiner Abfallsstoffe die Fähigkeit besitzen, die einmal importirte Milzbrandnoxe zu erhalten und unter Umständen zu vermehren. Erst später, wenn die Epizootie im Gange ist, addirt sich zu der Infection vom Boden aus die Gefahr von den milzbrandigen Cadavern, von Insecten, Handgeräth und Personal, welche, mit dem Milzbrand beladen, diesen verschleppen.

In welcher feineren Weise bei dieser ectogenen Art der Ver-

mehrung der Milzbrandbacillen Wasser, Boden, Temperatur und Vegetation ineinander greifen und sich gegenseitig beeinflussen, kann zur Zeit höchstens in den allergröbsten Umrissen angedeutet werden.

Der Regen würde z. B. auf trockenem, humösem und Steppen-Boden das für das Gedeihen der Bacillen nöthige Wasseroptimum herstellen können; in gleichem Sinne würde auf feuchtem, tiefem Wiesenboden und auf Mooren eine anhaltende Dürre wirken.

Ueberschwemmungen und Gewitterregen führen aber allen Bodenarten nicht allein pflanzlichen und thierischen durchfeuchteten Detritus, sondern auch Schlammmassen zu, deren Ablagerung auf dem Boden und auf den Pflanzen zur Aufnahme und Weiterverbreitung von Milzbrandkeimen vielleicht geeignetere Oberflächen schafft.

Dazu käme der lockernde Einfluss des Wassers und seine chemische Wirksamkeit. In Folge der letzteren können einzelne anorganische Bestandtheile der Ackerkrume, z. B. der kohlensaure Kalk, in Lösung übergeführt und so zur Abstumpfung der sauren Reaction einzelner Boden- und Pflanzenarten verwendet werden.

Durch Regengüsse und Ueberschwemmungen, auf wasserreichen Wiesen und Mooren durch Austrocknung, bilden sich endlich aber auch stehende, an salzigen und organischen Beimischungen reiche Gewässer, Jauche- und Dunggruben, deren Bedeutung für die Unterhaltung des Milzbrandvirus ausser allem Zweifel steht (s. Literatur zu Capitel III, 32—39).

Auch die weitere Frage, welche Bestandtheile eines in der Weise des Optimum angefeuchteten und durchwärmten Bodens und seiner Vegetation einzeln oder im Zusammenwirken Milzbrandkeime unterhalten und weiterentwickeln, kann augenblicklich in allen ihren Consequenzen heute auch nicht einmal andeutungsweise beantwortet werden.

Sicher ist in dieser Richtung zunächst der organische Detritus von Bedeutung.

Robert Koch (Mittheil. d. kais. Gesundheitsamts, I, 77) äussert sich über die Eigenschaften des pflanzlichen Antheils desselben den Milzbrandbacillen gegenüber wie folgt:

„Zunächst wurden Aufgüsse von Heu, Stroh und dergleichen geprüft. Bekanntlich ist ein Heuinfus, so wie es gewöhnlich bereitet wird, eine für Milzbrandbacillen ganz ungeeignete Nährflüssigkeit. Dieses Heuinfus reagirt allerdings ziemlich stark sauer, und man weiss, dass die Milzbrandbacillen in sauren Flüssigkeiten nicht gut gedeihen. Auch der Urin, wenn er für Milzbrandbacillen eine Nährflüssigkeit abgeben soll, muss zuvor neutralisirt oder schwach alkalisch gemacht werden. Es lag deswegen nahe, zu versuchen, ob auch das Heuinfus durch Neutralisiren zu einer den Milzbrandbacillen zusagenden Nährflüssigkeit gemacht werden kann. Es geht dies in der That. In Heuinfus, welches durch Zusatz von Kalilösung neutral oder schwach alkalisch gemacht ist, wachsen die Milzbrandbacillen vortrefflich, und bilden ihre Sporen ebenso reichlich wie in den besten Nährlösungen. Es wurde nun weiter geprüft, ob das Heu unter solchen Bedingungen, wie sie den natürlichen Verhältnissen einigermassen entsprechen, ebenfalls für Milzbrandbacillen geeignete Nährlösungen liefern kann. Wenn das Heu möglichst sortirt und die feinen Gräser, die gröberen Gräser, die im Heu befindlichen Kräuter jedes für sich genommen, mit kaltem Wasser übergossen und einige Zeit stehen gelassen wurde, dann ist es mir einigemale

gelungen, auch ohne dass es nothwendig war, das in dieser Weise kalt bereitete Infus zu neutralisiren, sofort eine Flüssigkeit zu erhalten, in welcher die Milzbrandbacillen gut gediehen. Es waren in diesen Fällen immer sehr feine und schmalblättrige Gräser, welche sich geeignet erwiesen. Aber auch die gröberen Grassorten und Kräuter lieferten mehrfache gute Nährlösungen, wenn sie vor der Behandlung mit Wasser mit einer geringen Menge von Schlemmkreide, kohlensaurem Kalk vermengt wurden, um die freien Säuren zu binden. Dieses letztere Resultat brachte mir in Erinnerung, dass schon oft darauf hingewiesen ist, dass Milzbrandlocalitäten einen kalkhaltigen Untergrund haben. Nach dem Heu wurden von weiteren ähnlichen Stoffen wie von Roggenstroh, Haferstroh, Gersten- und Erbsenstroh in derselben Weise kalte Infuse bereitet. Von diesen gab nur Erbsenstroh ein positives Resultat; in diesem wuchsen die Milzbrandbacillen sehr kräftig.

Grüne Pflanzentheile, als: Keime von Gerste, Erbsen, Gras, Maisstengel und junger Maiskolben, Kohlblätter, mit Wasser behandelt, lieferten keine für Milzbrandbacillen geeignete Nährflüssigkeiten.

Dagegen wuchsen sie gut im frischen Saft von rohen Kartoffeln, Mohrrüben, Futterrüben, rothen Rüben, Steckrüben.

Ein ganz ausgezeichnetes Nährmaterial bieten den Milzbrandbacillen zerquetschte stärkemehlhaltige Sämereien, unter denen Weizen obenansteht. In einem Gemenge von zerquetschtem Weizen und Wasser habe ich die Milzbrandbacillen ein so kräftiges Wachsthum und Sporenbildung entfalten sehen, wie kaum in einer dem Thierkörper entstammenden Nährlösung. Gerste und Mais eignen sich ebenfalls sehr gut, weniger gut Hafer und Reis. Auch Hülsenfrüchte, Erbsen, Bohnen, Wicken, geben ziemlich gute Resultate.

Die im Erdboden vorhandenen organischen Substanzen scheinen an und für sich nicht zur Ernährung von Milzbrandbacillen dienen zu können, denn in Gartenerde, in sehr humusreicher Erde vom Ufer eines Flusses, im Schlamm desselben, sowie im Strassenschlamm, welche Substanzen mit etwas Wasser versetzt wurden, wuchsen die Milzbrandbacillen nicht.

Aus diesen Versuchen lässt sich entnehmen, dass es zahlreiche Pflanzenstoffe gibt, welche den Milzbrandbacillen einen zu ihrer Entwickelung und Sporenbildung vollkommen ausreichenden Nährboden gewähren. Lebende Pflanzenzellen scheinen, ebenso wie den übrigen Bacterien, auch den Milzbrandbacillen nicht zugänglich zu sein. Nur abgestorbenes oder in seiner Continuität gestörtes Pflanzengewebe eignet sich zum Nährmaterial. Wahrscheinlich sind es bestimmte Gräser, amylumhaltige Sämereien, saftreiche Wurzeln, welche an feuchten Stellen oder im Wasser liegend und der Zerstörung durch niedere Organismen preisgegeben, ebenso wie sie vielen anderen Bacterienarten zur Nahrung dienen, auch gelegentlich die Milzbrandbacillen beherbergen. Möglicherweise können durch das Vorhandensein von Kalk im Boden, auf oder in welchem Pflanzenstoffe in Zersetzung übergehen, auch solche Pflanzentheile, welche unter anderen Umständen für Milzbrandbacillen ungeeignet sind, diesen letzteren zugänglich gemacht werden."

Robert Koch betont also die Nothwendigkeit der Prüfung von Fall zu Fall; bei jeder einzelnen Sorte der erstorbenen Pflanzen muss untersucht werden, ob sie die Fähigkeit besitzt, ein Nährmittel für die Milzbrandkeime abzugeben.

Das Gleiche gilt für den thierischen Detritus.

Nach Kitt [15a] würde frisch abgesetzter Rinderkoth es zur Bildung der Milzbrandsporen kommen lassen, wenn er nicht ausgebreitet wird und vom sumpfigen Unterboden genügende Feuchtigkeit

einsaugt. Mit Pferdekoth ist aber das Gleiche schon nicht zu erreichen, und ebenso erweisen sich reiner verdünnter, alkalisch oder neutral reagirender Rinder-, Schaf- und Pferdeharn als ungeeignete Züchtungsmedien, während doch in neutralem oder alkalischem Menschenharn die Bacillen prompt auswachsen (S. 4).

Würden die vorstehenden Ermittelungen Alles ausdrücken, was über die Beziehungen des Bodens zu den Milzbrandkeimen zu erwarten ist, dann würde man zu behaupten berechtigt sein, es förderten die mineralischen Bestandtheile der Erdrinde die Milzbrandnoxe nur in so weit, als sie

1) bei der Production desjenigen Materials sich bethätigen, durch dessen Tod ein Theil des nothwendigen Detritus herbeigeschafft wird, als sie

2) den organischen Detritus in gewissen Perioden des Jahres feucht und warm erhalten, und als sie

3) denjenigen Theil dieses Detritus, welcher als solcher einen günstigen Nährboden nicht vorstellt, durch Bildung neutralisirender Salze, z. B. der Kalk- und Kalisalze, oder durch Hergabe von Nährsalzen im Sinne der Wachsthumsförderung der Milzbrandbacillen zu beeinflussen vermögen.

Ehe aber ein solcher Schluss als unanfechtbar gelten kann, wäre doch noch, von den verschiedenen Gruppirungen der mineralischen Bestandtheile untereinander ganz abgesehen, genauer als bisher zu untersuchen, in wie weit die lebende Pflanzenwelt an der Weiterbildung der Milzbrandkeime sich ebenfalls betheiligt. Englische und belgische Aerzte behaupten, auch beim Menschen den Darmmilzbrand allein nach dem Genuss zubereiteter Gemüse gesehen zu haben, und wären es auf der Weide für gewöhnlich lebende Gräser und Aehnliches nicht, welche den Thieren gefährlich werden, so könnten es doch besondere Modificationen ihrer Aussenfläche (Staub- und Schlammüberzüge, Ablagerung neutralisirender Salze etc.) sein, in Folge deren die Milzbranderreger auf ihnen sich niederlassen.

Endlich will ich hervorheben, dass eine Reihe guter Beobachter auf das Zusammentreffen von Pflanzenkrankheiten und Milzbrand hinweist. In Heusinger's Buch (S. 495—500) und in der mehrfach citirten Gratulationsschrift von Nicolai (S. 22) finden sich diese Erfahrungen zusammengetragen. Auf Grund derselben würde man nicht nur dieselben Bedingungen, welche eine Entwickelung des Milzbrandes im Boden ermöglichen, als Mitursachen des Auftretens parasitärer Pflanzenerkrankungen aufzufassen berechtigt sein, sondern auch zu untersuchen haben, in wie weit die erkrankten Pflanzen selbst einen günstigen Nährboden für den Milzbrandbacillus abgeben.

Beim Menschen.

§. 79. Einzel- und Gruppenerkrankungen und Endemieen. Die Menschen erkranken an Milzbrand einzeln oder in Gruppen.

Da die Gruppenerkrankungen fast immer die Folge des Zurichtens oder des Verspeisens gefallener milzbrandiger Thiere sind,

werden sie am häufigsten in der Zeit vorkommen, in welcher die Milzbrandaffectionen der Thiere am gewöhnlichsten sind, d. h. zwischen Juni und October.

Helbig [16]. Im Dorfe Kramsk erkranken nach dem Verenden mehrerer Rinder 15 Personen an Hautmilzbrand.

Walch [17]. Im Amtsorte Friedewald stecken 8 milzbrandige Rinder die Familie des Besitzers derselben, den Hirten, einen Schäfer und einen Veterinär an.

Menschel [18]. 24 Personen bekommen Gesichtscarbunkel nach dem Genuss milzbrandigen Fleisches; alle genesen.

Bollinger [19]. Während der Milzbrandepizootie des Sommers 1874 erkranken im Gebiete der Ohlstadter Alpen 7 Personen an Milzbrand.

Lutz (Vohlenstrauss in Bayern) [20]. Von 275 Menschen, welche milzbrandkrankes Fleisch assen, inficirten sich 8.

Mayer (Hagenau) [21]. In Sufflenheim bei Hagenau nach Verbrauch von 6 milzbrandigen Thieren äussere und innere Carbunkel bei Menschen.

Ueber die Häufigkeit der Gruppenerkrankungen des Milzbranddistrictes Seine-et-Marne in den einzelnen Monaten berichtet Guipon (11, S. 44). Von 146 Leuten wurden inficirt im:

August	43
September	30
Juli	24
Juni und October je	11
November und December je . .	5
Februar und April je	4
Januar, März und Mai je . . .	3
Total . . .	146.

Wiederholen sich die Gruppenerkrankungen in demselben Bezirk oder an demselben Platz, so kann man von Endemieen des Milzbrandes reden. Dieselben herrschen nicht nur in den Milzbranddistricten, sondern auch in — meist grösseren — Plätzen abseits derselben, nach welchen milzbrandiges Fleisch als Nahrungsmittel und die Abfälle milzbrandiger Thiere (Felle, Haare, Knochen) als Fabricationsartikel importirt werden.

Ueber diese Art des Auftretens des Milzbrandes berichten ausser vielen Anderen:

In Frankreich und Italien: Fodéré [22], Rame [23], Bayle [22], Trousseau und Rayer (Haarfabriken) [24], Guipon und Vicherat [25], Millet [26], Mégissiers [27], Pomilio [28].

In Deutschland: Oemler [29] (in der goldenen Au während 10 Jahren 36 äussere Infectionen), Weber [30] (Endemie unter Handschuhmachern in Uhnow), Weiss [31], Nicolai [32] (Endemie in Arnstadt und Greussen), E. Wagner [33] (Endemie unter Seilern u. s. w. in Leipzig).

In Oesterreich-Ungarn: Kolb für Schlöglmühl und Lochner [34] für Oberwaltersdorf in Steyermark; Ott [35] für Inzenhof; Borstieber [36] für Waag-Neustadt; Koranyi [37] für das Theissgebiet — zum grossen Theil Erkrankungen in Haarfabriken.

In Russland: Falk, Pallas, Haupt, Meyer, Gmelin [38] für Sibirien; Neftel [39] für die orenburgische Steppe; Hübner und Hupel [40] für Livland und Esthland; Neydig [41] und Münch [42] für Moskau; die im Abschnitt über Symptomatologie genannten deutschrussischen Aerzte für St. Petersburg.

In England: Paget [43] für die Umgebung des St. Bartholomew's Hospital; Russel, Bell, Spear, Greenfield (Abschnitt Symptomatologie

des menschlichen Athmungsmilzbrandes) für Glasgow und Bradford; Frenercy [44] für Gibraltar — zum Theil Vorkommnisse in Haar- und Wollenfabriken.

Es bleibt dem Geschmack des Einzelnen überlassen, von Epidemieen des Milzbrandes zu reden, wenn die Verluste in den Gegenden, in welchen der Milzbrand endemisch vorkommt, zahlreicher werden.

Hupel [45] in Esthland. „Von eigentlichen endemischen Krankheiten weiss ich nichts, man müsste denn die sogenannte blaue Blatter dahin rechnen, welche sonderlich ums Jahr 1758 viele Menschen dahin raffte und etliche Jahre hindurch, doch immer mit weniger Wuth, dauerte.“

Bertin [46] auf Guadeloupe sah 1774 eine Menge von Menschen durch milzbrandiges Vieh angesteckt werden und sterben; beinahe alle Neger, welche Aeser geöffnet, bekamen schwarze Blattern am Arm, ja bei einigen erschienen sie, welchen nur ein Theil vom weggegangenen Clystier auf den Arm gespritzt worden. Aber alle, die so unvorsichtig waren und von dem Fleisch der kranken Thiere assen — und deren war eine grosse Zahl — erkrankten äusserst heftig. Bei den Verstorbenen wurden gewöhnlich innere Carbunkel gefunden.

Adami [47]. „In einem Pfarrbezirke des Kirchsprengels von Wilna, auf dem Lande, hatte eine epidemische Krankheit von ganz besonderer Art gewaltig überhand genommen. Sie fing mit einer kleinen Blatter gemeiniglich am linken Arme an; aus dieser Blatter ward bald ein schwarzer Fleck und es entstand eine Geschwulst, welche sich durch die ganze Gegend der Brust ausbreitete.“

Haupt [48]. 1822 herrschte der Milzbrand um Tobolsk herum unter den Thieren, namentlich auch unter den Pferden enzootisch; in vielen Orten längs des Irtisch, Tobolsk, Wagni und dessen kleinen Armen räumte er unter Menschen und Thieren auf. In der Stadt Tara und Umgegend, in der man seit 5—10 Jahren nichts vom Milzbrand des Menschen gewusst hatte, gab es 1822 fast mehr milzbrandkranke Menschen als kranke Pferde. Nach einer Krankheitsliste aus der Katharinenschen Brennerei bei Tara vom 4. Juni bis 17. Juli 1822 waren 192 Menschen erkrankt, unter welchen gegen 80 die Geschwulst auf dem Scheitel, gegen 50 im Gesicht oder nächst diesem am Kopf, im Genick und am oberen Halse, die übrigen an sehr verschiedenen Stellen des Körpers hatten.

Im Dorfe Alexandrowska des astrachanischen Gouvernements [49] raffte die Krankheit 1842 in kurzer Zeit viele Menschen weg, und im Sommer des Jahres 1868 wurden in Finnland während der dort herrschenden heftigen Thierepizootie 80 Menschen angesteckt [50].

Die neueste Zeit berichtet vom wirklich epidemischen Vorkommen des Milzbrandes unter Menschen wenig; Mittheilungen Husemann's [51], Huber's und Butter's [52] können durchaus nicht in diesem Sinne verwerthet werden; eher vielleicht eine Notiz Dobrzycki's [53]. Er behandelte im Krankenhause zu Mienia 41 Milzbrandkranke, 3 in der Privatpraxis, 38 im Hospital.

§. 80. Berufsarten und Milzbrand. Nach ihrer Beschäftigung zerfallen die Personen, welche der Erkrankung an Milzbrand ausgesetzt sind, in die folgenden Klassen. Die zuerst genannten sind die exponirtesten:

Landleute (Hirten, Schäfer, Knechte, Thierpfleger, Kutscher, Tagelöhner und Gärtner) und Kleinbürger mit eigenem Viehstand.

Nicolai [32] zählte in einem District, in welchem Ackerbau und Gewerbe zu gleicher Zeit betrieben werden, auf 209 Kranke eigener Beobachtung 38 Schäfer, 28 Landwirthe, 42 Mädchen und Frauen vom Lande.

Koranyi [37] auf 62 Kranke 46 Bauern, Hirten und Kutscher.
Lengyel [54] „ 80 „ 65 „ „ „ „
Popper [54] „ 28 „ 19 „ „ „ „

Die drei letztgenannten Autoren sammelten ihre Erfahrungen im Theissgebiet, wahrscheinlich also inmitten von ausschliesslich mit dem Ackerbau beschäftigten Leuten.

Schlachter.
Gerber.
Wollarbeiter, Seiler, Bürstenbinder.
Fellhändler und Kürschner.
Handschuhmacher.
Sattler.
Schuhmacher.
Seifensieder.
Thierärzte.

Demnach würde sich bei Berufsarten, welche mit Thieren oder thierischen Stoffen zu thun haben, der Milzbrand am häufigsten finden; sein Vorkommen in anderen Klassen der Gesellschaft ist ein mehr zufälliges.

§. 81. Geschlecht und Alter der Erkrankten. Männer erkranken an Milzbrand häufiger als Weiber (Koranyi zählt auf 62 Kranke 40 Männer, Lengyel auf 80 Patienten 44 Männer, Guipon auf 75 21 Frauen und 54 Männer); am häufigsten in den Jahren, in denen am meisten garbeitet wird, also zwischen 16—50 Jahren. Doch ist auch bei Kindern der Milzbrand keine Seltenheit. Nicolai fand unter seinen 209 Milzbrandkranken 53 Kinder der ärmeren Klassen, Koranyi unter 62 Kranken 7 Kinder unter 10 Jahren, Lengyel unter 75 Patienten 10 und Guipon unter der gleichen Zahl 2 Kinder.

Capitel VII.

Die Verluste an Milzbrand.

Bei Thieren.

§. 82. Die Nachweise über Verlustlisten, welche die absolute Zahl der alljährlich an Milzbrand eingehenden Thiere angeben, finden sich andeutungsweise in dem unter Nr. 55—68 diesem Abschnitt beigefügten Literaturverzeichniss. Da solche Listen nicht von allen Staaten geführt werden, können aus ihnen höchstens ganz fragmentarische Anschauungen über die Verheerungen gewonnen werden, welche der Milzbrand alljährlich und in der ganzen Welt unter den Thieren anrichtet. Nur um ungefähre Schätzungen zu ermöglichen, in welcher Weise die Krankheit auch heute noch die ökonomischen Verhältnisse der Culturländer beeinflusst, gebe ich im Folgenden ein paar Daten über die Einbussen, welche das südliche Bayern, Preussen, Frankreich und Russland durch den Milzbrand in neuerer Zeit erlitten haben.

Es fielen in den oberbayerischen Alpen nach Feser (Cap. VI. 1, S. 211) dem Milzbrand zum Opfer:

Bezirksamt	1872	1873	1874	1875	Somit innerhalb 4 Jahren
Miesbach . .	10 Rinder —	16 Rinder —	44 Rinder 3 Pferde	25 Rinder 1 Pferd	95 Rinder 4 Pferde
Weilheim . .	6 Rinder —	5 Rinder —	15 Rinder 1 Pferd	3 Rinder —	29 Rinder 1 Pferd
Werdenfels .	— — — —	6 Rinder — — —	111 Rinder 3 Pferde 1 Schaf 3 Ziegen	5 Rinder — — —	122 Rinder 3 Pferde 1 Schaf 3 Ziegen
Tölz	70 Rinder 3 Pferde	105 Rinder 2 Pferde	450 Rinder 24 Pferde	42 Rinder 3 Pferde	667 Rinder 32 Pferde
Summe . . .	86 Rinder 3 Pferde — —	132 Rinder 2 Pferde — —	620 Rinder 31 Pferde 1 Schaf 3 Ziegen	75 Rinder 4 Pferde — —	913 Rinder 40 Pferde 1 Schaf 3 Ziegen

Nach der amtlichen Viehzählung vom 10. Januar 1873 betrug der Viehstand:

Im Bezirksamte	An Pferden	An Rindvieh	An Schafen	An Ziegen	An Schweinen
Miesbach . .	3407	25058	4869	1161	1266
Weilheim . .	2733	22252	7973	153	926
Werdenfels .	1051	9716	2743	565	111
Tölz	2213	15397	3801	218	297
Summe . . .	9404	72423	19386	2097	2599

Die Verluste an Milzbrand betreffen also in den oberbayerischen Alpen unverhältnissmässig mehr die Rinder; Schafe und Ziegen erkranken kaum nennenswerth, die Schweine fast gar nicht an Milzbrand.

Werden die Verluste auf die Gesammtzahl der Hausthierarten eines Bezirkes berechnet, so ergibt sich für die Milzbrandepizootie 1872—75 an Gefallenen:

im Bezirksamte Miesbach: 0,38 % des Rindviehstandes,
0,12 % des Pferdestandes;
" " Weilheim: 0,13 % des Rindviehstandes,
0,04 % des Pferdestandes;
" " Werdenfels: 1,26 % des Rindviehstandes,
0,29 % des Pferdestandes,
0,04 % des Schafstandes,
0,53 % des Ziegenstandes;
" " Tölz: 4,33 % des Rindviehstandes,
1,45 % des Pferdestandes.

Nimmt man für ein Rind als Durchschnittswerth 300 Mark, für ein Pferd 800 Mark, für Schaf und Ziege je 20 Mark an, so würde der Gesammtverlust in dieser oberbayerischen Milzbrandepizootie 1872—75 auf 305,980 Mark zu veranschlagen sein.

In Preussen gestalteten sich die Verluste an Milzbrand seit dem Jahre 1877 wie folgt [55]:

Jahr	Gefallene Rinder, Pferde, Schafe		Verluste der hauptsächlich leidenden Provinzen in Procenten
1878	1009, 28, 654	Der Viehstand Preussens betrug 1873: 2,278,724 Pferde 8,612,150 Rinder 19,624,758 Schafe.	Schlesien 25,40 %, Posen 19,10 %, Sachsen 17 %, Brandenburg und Rheinprovinz je 7,50 %.
1879	1093, 51, 604		Schlesien 22,80 %, Sachsen 22 %, Rheinprovinz 9,20 %.
1880	1174, 56, 569		Schlesien 24 %, Posen 20 %, Sachsen 13 %, Hannover 7,15 %.
1881	1009, 52, 620		—
1882	907, 39, 884		Posen 26,02 %, Schlesien 20,94 %, Sachsen 10,25 %, Rheinprovinz 9,26 %.
1883	930, 47, 314		Schlesien 28,61 %, Posen 17,65 %, Sachsen 11,30 %, Rheinprovinz 9,28 %.

Ich möchte diesen Zahlen nicht dieselbe Glaubwürdigkeit wie den Feser'schen zuerkennen. Denn nach der eigenen Angabe der Bearbeiter der preussischen Statistik herrscht überall in den Provinzen die Neigung, die Zahl der wirklich vorgekommenen Verluste der Regierung gegenüber geheim zu halten. Namentlich werden auch die Abgänge an Schafen nur verhältnissmässig selten zur Anzeige gebracht. Andererseits beziehen die Hirten vieles auf Milzbrand, was zu ihm gar nicht gehört.

Wie ungeheuer gross die Verluste an Milzbrand in Frankreich, wenigstens bis zur Einführung der Schutzimpfung gewesen sind, mögen die folgenden Bemerkungen Pasteur's [69] zeigen:

„La plupart de nos départements ont à en souffrir; les uns peu, les autres beaucoup. Il en est où les pertes se comptent annuellement par millons: tel est le département d'Eure-et-Loire. Des nombreux troupeaux de moutons qu'on y élève, il n'en est pas un seul peut-être qui ne soit frappé chaque année. Tout fermier s'estime heureux et ne donne même aucune attention à la maladie, quand la mort n'atteint pas plus de 2 à 3 pour 100 du nombre total des sujets qui composent son troupeau."

An einer anderen Stelle [69 b] berechnet Pasteur die dortigen Verluste jährlich auf „sehr viele Millionen" und führt gelegentlich seiner Mittheilungen über Schutzimpfungen [69 c] aus, dass seit 10 Jahren in Eure-et-Loire der alljährliche Procentsatz der an Milzbrand zu Grunde gehenden Schafe auf mindestens 9,01 %, der Rinder auf wenigstens 8,04 % zu veranschlagen sei.

Zu Delafond's Zeiten [72], also 1830—40, crepirten um Chartres, Pithiviers, Etampes, Chateaudun, Orléans und Blois herum (in den reicheren Gegenden der Beauce) von 72,000 Rindern jährlich durchschnittlich 4800. Der Schaden wurde damals auf circa 1,350,000 Frcs. geschätzt und erreichte bei Weitem nicht die Höhe der Verluste, welche durch die Abgänge der Schafe entstanden. Diese bezifferten

sich alljährlich auf 7,000,000 Frcs., da 1,309,000 Schafe gehalten wurden und in der Regel 283,000 Stück an Milzbrand fielen.

Nach Verrier [70] verlieren Seine-et-Marne durch den Milzbrand seit 1859 alljährlich circa 600,000 Frcs. und nach Guipon [71] Aisne durchschnittlich 111,000—130,000 Frcs. im Jahr. Im letzteren Departement crepiren in schlimmen Jahren 50 von 100 Thieren.

Bezüglich Russlands beschränke ich mich auf die folgenden Zahlenangaben.

Nach Grimm [73] kamen im Nowgorodschen Gouvernement um:

1867	19743 Pferde,	4792 Kühe,	4394 Schafe;	312 Menschen.
1868	16953 „	3630 „	1753 „	196 „
1869	3171 „	431 „	259 „	18 „
1870	1006 „	147 „	42 „	2 „

Für 1876 berechnet Ucke [74] die Erkrankungen in Russland:

unter den Pferden auf 3909, von denen 3624 fielen,
„ „ Rindern „ 4506, „ „ 3586 „
„ „ Schafen „ 1590, „ „ 1458 „
„ „ Ziegen „ 10, „ „ 10 „

Allein im Gouvernement Archangel verendeten von 3169 inficirten Pferden 3031.

Der Güte des Herrn Medicinal-Inspectors v. Rauch verdanke ich die Möglichkeit, die Thierverluste, welche im Pskowschen Gouvernement während der Milzbrandepizootie 1884 gebucht wurden, nach officiellen Erhebungen wie folgt in Zahlen angeben zu können. Es sind im Jahre 1884:

Im Kreise	Pferde			Grossvieh			Kleinvieh		
	erkrankt	gefallen	gesund geworden	erkrankt	gefallen	gesund geworden	erkrankt	gefallen	gesund geworden
Pskow	1137	375	762	256	154	102	123	51	72
Ostrow	79	44	35	18	15	3	2	2	—
Opetschka	104	26	78	50	14	36	7	2	5
Noworschew	2653	2021	632	1017	875	142	790	701	89
Welikiji Luki	384	331	53	129	117	12	55	55	—
Toropetz	50	23	27	41	29	12	—	—	—
Cholm	980	718	262	404	366	38	122	111	11
Porchow	1248	419	829	255	154	101	50	29	21
Summe i. ganzen Gouvern.	6635	3957	2678	2170	1724	446	1149	951	198

Bei den Menschen.

§. 83. Wie viele Menschen jährlich in den verschiedenen Städten, Bezirken und Ländern an Milzbrand erkranken und zu Grunde gehen, kann auch nicht einmal annäherungsweise bestimmt werden. Zwar fügen die amtlichen Seuchenlisten der Zahl der an Milzbrand eingegangenen Thiere oft auch die Summe der gleichartigen Erkrankungen beim Menschen hinzu; indess ist die Lückenhaftigkeit dieser letzteren Angaben vielfältig erwiesen, meist auch nur Rücksicht ge-

nommen auf die in allernächster Nähe der Milzbranddistricte bekannter gewordenen Unglücksfälle, während die Einzelerkrankungen abseits von ihnen und die gewiss sehr zahlreichen Milzbrandvorkommnisse in den grösseren Städten der regelmässigen Registrirung bisher so gut wie ganz sich entzogen haben.

Budd [75] bringt die Zahlen der in London alljährlich gebuchten Todesfälle an Milzbrand. Zwischen 1850—58 waren es die folgenden: 134, 161, 233, 252, 300, 255, 253, 252, 246, und schon erwähnt wurde auf S. 96 die Notiz v. Baer's, nach welcher in dem nur wenige Quadratmeilen grossen dünnbevölkerten Esthland etwa 100 Menschen jährlich an Milzbrand zu Grunde gehen. Ich weiss nicht, ob bei solchen Berechnungen auf die Schwierigkeit der Diagnose, vor Allem beim inneren Anthrax, die gebührende Rücksicht genommen wurde.

Auch den Versuch, auf Grund der zuverlässigeren Angaben das Häufigkeitsverhältniss zwischen den Milzbranderkrankungen des Menschen und der Thiere auch nur für die Milzbranddistricte bestimmen zu wollen, halte ich für keinen aussichtsvollen. Jedenfalls werden die Resultate zunächst sehr schwanken, wie der Hinweis auf die Mittheilungen aus der thierärztlichen Praxis im preussischen Staate und auf die Angaben Grimm's, Nicolai's, Oemler's, Guipon's und Haupt's sofort lehrt.

Guipon [76] berechnet, um nur ein Beispiel zu geben, allein für Aisne die Verluste an Menschen und Thieren wie folgt. Es starben:

1862	1863
42 Menschen,	58 Menschen,
104 Rinder,	107 Rinder,
1259 Schafe,	1306 Schafe,
12 Pferde.	14 Pferde.

Das Verhältniss zwischen Menschen- und Thierverlusten würde nach ihm ausgedrückt werden müssen:

für das Arrondissement de Vervins durch die Zahlen 1 : 19
„ „ „ St. Quentin „ „ „ 2 : 5
„ „ „ Laon „ „ „ 2 : 3
„ „ „ Château-Thierry „ „ „ 1 : 2
„ „ „ Soissons „ „ „ 8 : 9

Im Pskowschen Gouvernement sind 1884 neben 9954 Fällen thierischen Milzbrandes 249 Milzbranderkrankungen beim Menschen bekannt geworden, nämlich:

	erkrankt	gestorben
Im Kreise Pskow	18	1
„ „ Noworschew	130	76
„ „ Welikiji Luki	3	1
„ „ Cholm	10	8
„ „ Porchow	1	1

Herren, die in den Orenburger Steppen längere Zeit thätig waren, versichern mir, dass mindestens die Hälfte der dortigen Feldarbeiter und Hirten das eine- oder anderemal durch Insecten, Pelze, milzbrandige Thiere und Aehnliches inficirt wird, dass von solchen

Vorkommnissen aber wenig an die Oeffentlichkeit gelangt, weil die Leute die äusseren Pusteln schnell und gut zu zerstören verstehen.

§. 84. Milzbrandjahre nennt man solche Jahre, welche sich vor anderen durch aussergewöhnliche Häufigkeit des Milzbrandes auszeichnen. Heusinger gibt eine Uebersicht über dieselben bis zum Jahre 1850. Er hat wenigstens häufig über Epizootieen zu berichten, von denen die einzelnen Staaten Europas und Sibirien ziemlich gleichmässig heimgesucht wurden. In neuerer Zeit dagegen sind während der Milzbrandjahre die Verluste namentlich gross in Russland, Frankreich, Ungarn u. s. w. gewesen, während sie in Deutschland auch in einer solchen Periode erträglich genannt werden können.

Die Jahre 1864, 1867—70 fielen besonders verlustreich für Russland und Frankreich aus. 1872—75 herrschte der Milzbrand epizootisch auf den oberbayerischen Alpen (S. 91 u. 104); 1874 in Preussen, vor Allem unter dem Wildstand im Regierungsbezirk Potsdam (es fielen circa 2000 Stück Roth- und Dammwild). 1877, 1878 und 1879 waren wieder allgemeinere Milzbrandjahre, natürlich auch für Russland, welch letzteres auch 1884 und 1885 noch erhebliche Verluste zu verzeichnen hat.

Capitel VIII.

Die Vorhersage beim Milzbrand.

§. 85. In wie weit die Wirkung einer Milzbrandimpfung abhängig ist von der Thiergattung, welcher der Milzbrandbacillus einverleibt wird, geht aus den Angaben des zweiten Capitels hervor. Dort wurde auch angedeutet, dass einzelne der empfänglichen Gattungen das Gift theils nur vom Darm, theils vom Unterhautbindegewebe, theils von Beiden aus aufnehmen.

Ferner ist auch von den Thieren der disponirtesten Gattungen dieses oder jenes Exemplar gar nicht oder nur sehr schwer zu inficiren, eine Thatsache, welche höchst wahrscheinlich durch den Untergang des incorporirten Materials an der Impfstelle oder durch schwer controllirbare Fehler bei der Impfung, wie z. B. durch die Verwendung abgeschwächten Bacillenmaterials, nicht ausschliesslich erklärt werden kann.

Einige der neueren Schriftsteller halten den Menschen für den Milzbrand wenig empfänglich. Ich würde diese Behauptung höchstens in dem Sinne zugeben, dass die Milzbrandnoxe seltener an den Menschen als an die Thiere herantritt, deren Hauptmasse ja beim Weidegang erkrankt. Im übrigen kenne ich keine Thatsache, aus welcher ein schwierigeres Haften der Bacillen beim Menschen oder ein ernsterer Verlauf der parallelen Erkrankungen beim Thier erschlossen werden könnte. Andererseits nimmt der Mensch den Milzbrand ebenso leicht von der Lunge wie vom Darm und vom Hautsystem aus auf, tritt damit also in die Reihe der für diese Krankheit disponirtesten Organismen.

§. 86. Die Prognose des einzelnen Milzbrandfalles ist, wenn man nur die empfänglichen Gattungen berücksichtigt, zumeist von der Menge und von der Beschaffenheit der einverleibten Krankheitskeime abhängig. An verschiedenen Stellen habe ich auf die Wahrscheinlichkeit eines jäheren Verlaufes hingewiesen, wenn die verwendeten Dosen sehr gross sind, viele Sporen enthalten, die volle Virulenz besitzen und mit andern Organismen nicht untermischt sind. Man vergleiche in dieser Beziehung die Angaben auf S. 7, 26, 31 und die Versuche von Robert Koch, Gaffky und Löffler [3] und von Chaveau [4].

§. 87. Auch die Eigenthümlichkeiten der Einfallspforte beeinflussen die Vorhersage.

Nach den augenblicklichen Erfahrungen zu urtheilen, wäre der primäre Lungenmilzbrand die ungünstigste Form des Milzbrandes in so fern, als bis jetzt auch nicht ein geheilter Fall davon beschrieben ist. Indessen stecken unsere Anschauungen über diese Frage noch in den allerersten Anfängen.

Man hat sich dann gewöhnt, beim Menschen wie beim Thier den Hautmilzbrand günstiger als den Darmmilzbrand zu prognosticiren.

Doch wäre zuvor festzustellen, wie oft die Milzbrandnoxe an der Hautwunde und andererseits auf dem Wege durch den Darm unschädlich gemacht und zerstört wird. Sicher geschieht dies beim Darmmilzbrand sehr häufig. Oemler [2] und sehr viele andere Autoren sahen Dutzende von Personen bis auf ein oder zwei Individuen milzbrandiges Fleisch ohne Schaden verzehren; aber an der Haut kommt trotz Wunden, Eczemen und Aehnlichem der Milzbrandbacillus ebenfalls sehr häufig nicht zum Haften.

Die zweite Frage in dieser Beziehung, in wie weit nämlich die Verbreitung der Bacillen vom subcutanen Gewebe schneller als vom intacten Darmepithel aus geschieht, ist ebenfalls kaum zu Gunsten des Hautmilzbrandes zu beantworten. Denn die klinischen und experimentellen Erfahrungen, z. B. die oft citirten von Koch, Gaffky und Löffler, sprechen durchaus für die Möglichkeit eines sehr baldigen Beginnes der Wirksamkeit der Bacillen auch im Darm.

Die verschiedenen Autoren berechnen drittens beim Darmmilzbrand der Thiere die Heilungen auf 2 bis auf 30 % (s. namentlich die preussischen Berichte und die Lehrbücher der Veterinärkunde), und haben die grosse Neigung, Heilungen solcher Art beim Menschen mit sehr grosser Vorsicht zu beurtheilen — sie nehmen also für den Darmmilzbrand eine erheblich höhere Mortalität in Anspruch als selbst für die ohne Behandlung verbleibenden äusseren Milzbrandfälle. Dagegen bemerke ich aber zweierlei.

Bei Thierepidemieen ist bisher selbst der Versuch unterblieben, die Fälle primären Darmmilzbrandes zu ermitteln, welche, das Fieber ausgenommen, symptomenlos verliefen. Die Frage, in wie weit diejenigen Thiere, welche beim Weidegang dem oberflächlichen Beobachter gesund erscheinen, von der Infection in der That verschont wurden, entzieht sich augenblicklich also der Beantwortung und es bleiben für die Verrechnung auf Heilung nur jene Fälle übrig, bei denen nach sehr deutlichem Einsetzen der Anthrax acutissimus, acutus

und subacutus ohne äussere Oedeme u. s. w. wider Erwarten günstig verlief.

Und beim Menschen hat man ebenso von der sogenannten typischen Mycosis intestinalis des Darmes bisher alle jene Erkrankungen abgeschieden, welche, obwohl sie nach dem Genuss wahrhaftiger milzbrandiger Objecte entstanden waren, nur mit bald endenden Diarrhöen, Koliken und Aehnlichem einhergingen. Erst nachdem es gelungen sein wird, für diese Willkürlichkeiten ein Zahlenmaass zu finden, wird die Frage von der grösseren Gefährlichkeit des Darmmilzbrandes discutirt werden dürfen.

Dagegen ist zuzugeben, dass ein mit dem Darmmilzbrand Behafteter in so fern im Nachtheil sich befindet, als seine Krankheit, selbst vom Kenner, durchschnittlich später diagnosticirt werden wird als die äussere Carbunculose. Daraus muss ein therapeutischer Nachtheil sich ergeben, selbst wenn der Darmmilzbrand ebenso leicht zu behandeln wäre wie der äussere, was bekanntlich augenblicklich nicht behauptet werden darf.

In Summa bedarf also die heutige Anschauung von der fast absoluten Tödtlichkeit des Darmmilzbrandes der Revision.

§. 88. Endlich ist der Sitz der primären Milzbrandcarbunkel, resp. der Milzbrandödeme innerhalb desselben Gewebssystems von Bedeutung für den Ausgang der Krankheit.

Milzbrandlocalisationen an der Haut der Extremitäten, namentlich an der Haut der Zehen und Finger, sind ceteris paribus unzweifelhaft weniger gefährlich als jene im Gesicht und am Halse, und im Gesicht hinwiederum müssen namentlich die Infiltrate der Augenlider, der Lippen und der Wangen ganz besonders sorgfältig behandelt werden. Der Gefässreichthum der Theile, die Wachsthumswiderstände, welche den Bacillen in Folge der Festigkeit und Straffheit der Gewebe sich entgegenstellen, endlich die Nachbarschaft von mehr oder weniger lebenswichtigen Organen dürften die Factoren sein, aus denen solche Gefährlichkeitsunterschiede sich ergeben.

Den Versuch dagegen, dem Alter, dem Geschlecht, den Jahreszeiten, der Varietät der Primäraffection (Oedem oder Carbunkel) Einflüsse auf den Verlauf des einzelnen Milzbrandfalles zu vindiciren und dieselben gar statistisch erweisen zu wollen, halte ich augenblicklich für verfrüht. — Selbstverständlich ist die Bedeutung einer schnell eingeleiteten rationalistischen Therapie.

§. 89. Jede Form des Milzbrandes beim Menschen und Thier kann — vorläufig abgesehen vom Lungenmilzbrand — spontan, d. h. ohne irgend welche ärztliche Behandlung, zur Heilung kommen.

In Monographieen und Lehrbüchern über den thierischen Milzbrand wird die Mortalität des primären Darmmilzbrandes auf 70 bis 98 %, jene des Hautmilzbrandes auf 30—50 % berechnet. Diese Zahlen beziehen sich meist auf Erhebungen, welche während der Epizootieen, also zu einer Zeit veranstaltet wurden, in welcher von einer systematischen Behandlung jedes einzelnen Erkrankungsfalles nicht gut die Rede sein kann.

Einige Spontanheilungen des Milzbrandes beim Menschen gibt

die folgende Uebersicht. Sie erschöpft das vorhandene Material auch nicht im Entferntesten.

Beigel [5]. Voigt mit 2 Milzbrandpusteln am Halse verweigert jede medicamentöse Behandlung und gestattet nur die Bedeckung der Pusteln mit Krautblättern. Sehr gefahrdrohende Allgemeinerscheinungen schwinden nach 14 Tagen. Vollkommene Heilung innerhalb 8 Wochen.

Hertwig [6]. Schwarze Blatter bei einem Hirten am rechten Vorderarm und bei einer Magd an der rechten Hand. Um den schwarzbraunen centralen Schorf geringe Eiterung und in der weiteren Nachbarschaft Abschuppung der Epidermis. „Die beiden sehr kräftigen Personen waren ganz fieberfrei und munter, hatten zwar ärztliche Hilfe nachgesucht, jedoch sich dann selbst mit Hausmitteln, besonders durch Umschläge von Blättern des Symphyt. offic. zu helfen gesucht. Beide sind vollkommen genesen."

Schraube [7]. 32jähriger Taglöhner mit Milzbrandödem und centralem Schorf auf der rechten Gesichtshälfte. Zwölf Tage lang schwere Allgemeinzufälle, dann ausgedehntere Gangrän der Lider und der Stirnjochbeingegend. Heilung.

34jährige zart gebaute Frau bekommt in Folge eines Insectenstichs Gangrän des oberen und unteren Augenlides nach voraufgegangenem Milzbrandödem der rechten Gesichtshälfte. Heilung in 3 Wochen.

Bollinger [8]. Thierarzt wird während der Section eines milzbrandigen Rindes von einer Bremse gestochen und bekommt ein starkes Milzbrandödem des Vorderarmes. Patient geht seinen Geschäften nach und überwindet die Infection in einigen Wochen.

Knecht, auf einer Alpenwiese thätig, acquirirt ein sehr heftiges, mit Gangrän complicirtes Milzbrandödem der oberen Extremität; wird nach schweren Zufällen und ohne die Arbeit einzustellen gesund.

Oemler (2, S. 290) sieht eine Spontanheilung nach Pustula maligna an den Fingern bei einer jungen Person von robuster Constitution.

Er sowie Heusinger auf S. 469, 477 und 599 citiren auch ältere Beobachtungen dieser Art.

Als weitere Belege für die Möglichkeit der spontanen Abheilung des Milzbrandes können auch jene sehr zahlreichen Fälle gelten, in denen die Genesung nach einer sehr blanden oder nach mehr oder minder zweckloser Behandlungsweise beobachtet wurde. Einige Beispiele dieser Art finden sich unter Nr. 9—14 des Literaturverzeichnisses. Hier sind es örtlich verwendete Wallnussblätter, Aderlässe, Incisionen, excitirende Mittel auf den Herzmuskel und andere rein symptomatologische Verordnungen, denen der Erfolg zugeschrieben wird.

Endlich führe ich als Beleg dafür, dass auch der Darmmilzbrand von selbst schwinden kann, jene schon wiederholt erwähnten Erkrankungen an, in denen nach dem Genuss milzbrandiger Thiertheile zwar schwere Magen- und Darmerscheinungen, selbst Blutverluste durch den Darm statthaben, im Uebrigen aber die Vergifteten in einigen wenigen Tagen trotz verschmähter ärztlicher Hilfe sich erhohlen.

Auf Grund solcher Beispiele darf behauptet werden, dass die primäre milzbrandige Infection der Haut und des Magendarmkanals allein durch den Organismus überwunden werden kann und dass die Wiederherstellung nicht etwa allein auf dem Wege der Sequestration der Bacillen an der Eingangspforte, sondern selbst dann noch geschieht, wenn von der Primärpforte aus die Allgemeininfection des Organismus eingeleitet und zu stärkerer Ausbildung gekommen ist.

§. 90. Doch sind solche Spontanheilungen beim Menschen die Ausnahme und um so unwahrscheinlicher, je gefährlicher der Sitz der

Primäraffection ist, je virulenter die Krankheitskeime beschaffen sind und je stärker die Metastase auf die Eingeweide sich anlässt.

Leider bin ich nicht im Stande, dieses Verhältniss in Zahlen auszudrücken; aber es besteht zu Recht und spricht allein hinreichend für die Nothwendigkeit des ärztlichen Einschreitens.

Beim äusseren Milzbrand wenigstens feiert die Therapie um so grössere Triumphe, je frühzeitiger sie eingeleitet wird.

Dies lässt sich aus Erfahrungen in den Steppen und aus den statistischen Angaben einzelner in Milzbranddistricten beschäftigter, sehr erfahrener Aerzte beweisen.

Collegen, die in der Orenburger Steppe längere Zeit practicirten, versichern mir, dass Feldarbeiter und Hirten dort den Hautmilzbrand in seinen ersten Anfängen mit fast unfehlbarer Sicherheit zu diagnosticiren verstehen. Sie cauterisiren die centralste Stelle der Infectionspforte am liebsten mit einer glühenden Nadel oder spalten diese Stelle und verbinden sie mit Tabak, welchen sie gern anzünden, oder mit Salz, Zwiebeln und Aehnlichem. Ein Todesfall soll unter diesen Manipulationen höchst selten, gewöhnlich nur bei neu angekommenen Arbeitern vorkommen.

Aehnlich lauten die Erfahrungen von Neftel [15] über den Milzbrand in den Kirgisensteppen und von Koranyi bezüglich der Pusta.

Nicolai [16] verlor von 209 Kranken 11, also etwa 5 %, und diese 11 nur, weil sie sich sehr spät zur Behandlung eingefunden hatten.

Hübner [17] heilte von 12 Milzbrandkranken 11; der eine Verstorbene war moribund in die Behandlung gekommen.

Oemler [2] sah von 44 von ihm an äusserer Pustula maligna Behandelten nur einen einzigen alten Mann sterben.

In älterer Zeit berichtet Renovanz [17] über 3 Verluste unter 80 an Milzbrand erkrankten Menschen.

Dass aber die Behandlung des Milzbrandes, auch wenn sie zu einer späteren Zeit eingeleitet wird, keine ganz hoffnungslose ist, geht unter Anderem aus einer Notiz von Davis Colley [18] über 17 von ihm in Guy's Hospital behandelte Fälle hervor. Von ihnen starben 4, darunter wiederum 2, die bereits moribund dem Krankenhaus zugegangen waren. Bei 12 der Geheilten lagen ausgedehntere Primäraffectionen mit begleitenden Drüsenanschwellungen vor, und bei mindestens 8 Kranken handelte es sich um ausgesprochnere allgemeine Erscheinungen.

In der Literatur habe ich 1473 Angaben über den Ausgang des Hautmilzbrandes gefunden. 1001mal endete er in Genesung, 472mal mit dem Tode. Unzweifelhaft bedeuten diese Zahlen Erkrankungen, welche wenigstens sehr häufig relativ spät diagnosticirt und in Behandlung genommen wurden.

Ohne weiteres Gewicht auf solche Erhebungen zu legen, glaube ich sie gleichwohl zu dem Schlusse benützen zu dürfen, dass der äussere Milzbrand unter ärztlicher Behandlung auch da, wo er als seltnerer und in seiner Gefährlichkeit wenig gewürdigter Gast kommt, immer nur den kleineren Theil der befallenen Individuen zu Grunde richtet.

Für den Darmmilzbrand ähnliche Daten wie für den Hautmilzbrand zu liefern, ist augenblicklich unmöglich.

§. 91. Ueber den Eintritt des Todes beim äusseren Milzbrand hat Gallard [19] Angaben gemacht.

Es starben:

Zwischen	dem	1.— 10.	Tag	28	Personen,
"	"	11.— 20.	"	13	"
"	"	21.— 30.	"	10	"
"	"	31.— 40.	"	4	"
"	"	41.— 50.	"	2	"
"	"	51.— 60.	"	4	"
"	"	61.— 70.	"	—	"
"	"	71.— 80.	"	2	"
"	"	81.— 90.	"	1	"
"	"	91.—100.	"	—	"
"	"	101.—110.	"	—	"
"	"	111.—120.	"	2	"

Hiernach würde also die Entscheidung über den Ausgang der Krankheit in mehr als ³/₄ der Fälle am 30. Tag, am allerhäufigsten aber in der ersten und am Anfang der zweiten Woche gefallen sein.

In grösseren Zusammenstellungen, welche ich gemacht habe, ist der häufigste Todestag der 6. und der 11., nächstdem der 8. und der 4., seltener schon der 9., 10. und 5., noch seltener der 2., der 12. und der 19. Tag.

Ich möchte jede Angabe über Milzbrandfälle, welche schon nach 12 oder 15 und 24 Stunden tödtlich verlaufen sein sollen, einer besonders eingehenden Kritik unterwerfen und betonen, dass, wenn der Tod erst in der 3., 4., 5. oder gar 6. Woche eintritt, eigentlich Complicationen, z. B. Septicämieen und Pyämieen, welche von den Demarcationsgräben um Pusteln und Oedeme herum anheben, Individuen tödten, bei welchen die Milzbrandkrankheit bereits erloschen war.

Dem primären Lungenmilzbrand und den schweren Formen des Darmmilzbrandes scheint der Mensch ziemlich zu gleicher Zeit, nämlich durchschnittlich zwischen dem 3. und 5. Tag zu erliegen. Besonders unglückliche Metastasen beim Darmmilzbrand, z. B. nach dem Hirn, können diesen Termin noch erheblich abkürzen (s. S. 75, Fall 3).

Die leichteren, im Magendarmkanal anhebenden Milzbrandaffectionen erschöpfen sich in 1—2 Tagen, wie schon wiederholt angedeutet wurde.

Dasselbe Individuum kann wiederholt an Milzbrand erkranken; eine Tilgung oder Minderung der Disposition zu dieser Erkrankung durch einmaliges Ueberstehen derselben findet nicht statt, wie es scheint, nicht einmal für kurze Zeit.

In diesem Sinne sprechen sich Neftel [15] und namentlich Oemler [20] aus. Bei dem letzteren Autor findet sich die beweisende ältere Literatur. Er sah ausserdem bei 3 Schäfern 2mal Milzbrandcarbunkel an demselben Arm in gleicher Bösartigkeit. Das einemal geschah die zweite Ansteckung einige Monate nach Heilung der ersten Milzbrandpustel. Unter den Schäfern soll dieses Vorkommniss sehr bekannt sein.

Cosson [21] dagegen meint, es sei der Verlauf einer zweiten Erkrankung auf Grund einer vorhergehenden ersten ein milderer.

Capitel IX.

Fragment zur Theorie des Milzbrandes.

Im ersten Abschnitt, auf S. 11—16, ist der Nachweis erbracht worden, dass die Ursache des thierischen Milzbrandes allein und ausschliesslich der Milzbrandbacillus und seine Spore ist. An dieser Stelle wäre durchzuführen, wie die Thätigkeit dieses Factors im thierischen Organismus sich gestaltet und wie unter ihr Bau und Function der Theile leidet.

§. 92. Oertliche Vermehrung. Beim natürlichen Verlauf der Dinge, also von dem Experiment abgesehen, bei welchem die Bacillen der Blutbahn direct einverleibt werden, vermehren diese Organismen sich zweifelsohne zunächst local im Bereich der Impfstelle und leiten dabei die unter dem Namen des Carbunkels und der Milzbrandödeme bekannten Gewebsänderungen ein. Sind beide im Princip auch gleichwerthige Störungen, so greifen sie doch verschieden weit in die Nachbarschaft hinein. Der Grund hiefür ist wenigstens für die Haut und deren Anhänge mit einiger Wahrscheinlichkeit anzugeben. Bleibt der geimpfte Körper in den Maschen der Cutis stecken, dann sind die geweblichen Widerstände offenbar von grösserer Bedeutung als wenn die Spaltpilze in das lockere, lücken- und gefässreiche Unterhautbindegewebe, vielleicht auch in einzelne Capillaren und feinere Venen desselben direct eingebracht werden. Siedamgrotzky [1] lässt im Carbunkel der Haut die Bacillen innerhalb 24 Stunden circa 5 Millimeter weit kommen.

Im Darm scheint es mir — die Primäraffection in ihm vorausgesetzt — darauf anzukommen, ob der inficirende Körper Sporen und Bacillen mehr punktförmig oder aber in flächenförmiger Anordnung auf dem Epithel absetzt. Das Erstere dürften z. B. Sporenmassen leisten, welche von milzbrandigen Haaren kommen und als feiner Staub abgeschluckt werden; das Andere zur Speise benützte Eingeweidestücke, in und auf denen in Folge längeren Liegens an der Luft Sporen- und Bacillenmassen sich besonders reichlich gebildet haben. Gleiche Wachsthumsenergieen nach der Tiefe in beiden Fällen vorausgesetzt, wird die Stelle der punktförmigen Ansiedelung zum Carbunkel, die andere zum Milzbrandödem des Darmes sich verändern.

§. 93. Eindringen in die Blutgefässe. Neben der localen Verbreitung und Vermehrung kommt jedenfalls schon früh auch die Verschleppung der Milzbrandbacillen auf dem Wege des circulatorischen Apparates zur Geltung. In welchem Grade hierbei die Lymphbahnen benützt werden, ist noch weiter als es bisher geschah, zu untersuchen. Die in dem vorigen Abschnitt zerstreut gebrachten Notizen lassen darauf schliessen, dass wenigstens die der Infectionsstelle nachbarlichen Lymphwege auf mehr oder weniger weite Strecken

hin begangen werden, wenn ich auch nicht der Ansicht bin, dass die so colossalen Intumescenzen der Lymphdrüsen durch Bacillenmassen zu Stande kommen, welche ihnen allein auf dem Wege der Lymphbahnen zugehen.

Sicher wird aber der Weg durch die Blutgefässe von den Milzbrandbacillen bevorzugt, und diese ihre Verschleppung, sowie ihre Vermehrung innerhalb der Blutbahnen bedingt den schwerwiegenden Factor der Multiplicirung des Milzbrandprocesses, kraft dessen er weiter bestehen kann, selbst wenn die zuerst erkrankte Gewebspartie durch chirurgische Eingriffe ausgeschaltet wird. In wie erstaunlich schneller Weise dies geschieht, beweisen Versuche Rodet's [2], deren Wiederholung und Variirung gewünscht werden muss.

Schon Davaine hatte bei 10 Kaninchen Wunden, in welche er Milzbrandbacillen gebracht hatte, in der Zeit zwischen der $^3/_4$ und der 3. Stunde energisch cauterisirt und, da er 7 Thiere mit dem Leben davon brachte, gemeint, es sei die Gefahr der allgemeinen Verschwemmung der Bacillen von der Impfstelle aus durchs Blut bis zur 3. Stunde keine sehr grosse.

Rodet impfte Kaninchen an den Ohren und schnitt dieselben später und zu verschiedener Zeit ab, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

Am Ohr geimpft:	Ohr abgeschnitten in Stunden: leben:	sterben:	
8 Kaninchen . .	1. 3. 7. 10.	2. 5. 6. 9.	
9 „ . .	3. 5. 6.	1. 2. 4. 7. 8. 9.	
12 „ . .		3.	alle 24 starben.
12 „ . .		$^3/_4$	

Es überlebten also die Impfung nur 7 von 41 Thieren, und wenn auch absolut gültige Regeln über die Schnelligkeit des Einbruchs der Organismen in den Blutstrom auf Grund dieser Experimente noch nicht gegeben werden können, so erfolgt ein solcher Einbruch doch offenbar wenigstens in einem Theil der Fälle äusserst schnell und heftig noch vor Ablauf der 1. Stunde.

§. 94. Ansiedelung in den Capillaren. Die hier entwickelte Auffassung von dem schnellen Uebertritt der Milzbrandbacillen in die Blutgefässe und von ihrer Vermehrung in denselben scheint ihre Widerlegung zu finden durch die Resultate der Blutuntersuchung intra vitam. Denn beim Menschen und wenigstens bei einer Quote der für den Milzbrand disponirten Thiere sucht man bekanntlich in den Blutproben längere Zeit vergeblich nach dem Parasiten. Es existiren in dieser Beziehung für den Menschen Angaben von Wagner [3], Masing [4] und Oemler [5]. Wagner konnte ihn 24 Stunden vor dem Tode, Masing $3^1/_2$ Stunden nach demselben, ich in der 27. Stunde nach der Infection nicht finden, während ihn Oemler 6 Stunden vor dem Tode sah. Aehnliches weiss man von den Thieren. Wenn diese Termine bei den einzelnen Gattungen derselben auch sehr schwankende sind, so pflegen doch selbst bei den empfindlichsten, z. B. bei Hammeln und Kaninchen, die Bacillen nicht vor der 12.—20. Stunde aufzutreten. Chauveau [6]

hat die Frage outrirt, ungeheure Mengen von Bacillen in die Blutbahn gebracht und nach einer Viertelstunde nur wenige Bacillen, einige Stunden später gar keine mehr im strömenden Blut gefunden, trotzdem die Thiere unter stürmischen Erscheinungen erkrankten und zum Theil früh, zwischen der 12. und 16. Stunde, eingingen. Auf Grund solcher Thatsachen glauben denn Viele an den Untergang der von aussen ins Blut gelangenden Milzbrandgeneration und an eine Erstehung neuer Elemente aus den Zerfallsproducten derselben.

Doch ist, auch wenn ich die mangelhafte Methode der Untersuchung des Blutes auf Bacillen in der vor-Koch'schen Periode nicht weiter accentuire, hier zu entscheiden, meistentheils nur das Blut der grösseren Hautvenen und der Hautcapillaren untersucht worden. Für diese und für das noch lebende Blut der grossen Gefässstämme kann ich die oben angegebenen Daten zu Recht bestehen lassen.

Anders ist es aber, wenn man die capillaren Systeme der Eingeweide untersucht. In ihnen sind die Bacillen schon früh zu finden, zu Anfang natürlich in spärlicher Zahl, später reichlicher; immerhin in solcher Anordnung und Menge, dass das Gesetz von ihrer Ueberführung aus der primär inficirten Region ins Blut und von ihrer sofortigen Weiterwucherung am neuen Standort aufrecht erhalten werden kann. Toussaint [7] hat dieser Behauptung durch microskopische Beobachtung der noch lebenden Lungen wesentliche Stützen verliehen.

Und die weitere Frage wäre nun, welche von den überschwemmten Capillarbezirken die bevorzugten sind.

Sind es jene mit besonders langsamer Strömung oder mit besonderen Blutqualitäten? Spielt bei dieser Vertheilung der Ort der ersten Ansteckung, die Haut, die Lunge, der Darm gar keine Rolle? Darf man aus der besonders starken anatomischen Schädigung dieses oder jenes Organs auf eine besonders starke Ansiedelung der Spaltpilze in ihren Capillaren oder nur auf eine besondere Empfindlichkeit des Organs selbst schliessen?

Diese Fragen zu beantworten, ist noch Vieles, namentlich auch noch eine genaue anatomische Durchforschung der Capillargebiete der Haut, der Muskeln, des Hirns und des Rückenmarks, der Gelenke und der Knochen von Nöthen. Im Augenblick ist man gewöhnt, die Milz und die übrigen Drüsen des Unterleibes, den Darm und die Lungen, mehr ausnahmsweise schon die Hirnhäute und die graue Substanz als Prädilectionsstellen der Bacillen aufzufassen. Andererseits scheint die Primäraffection hier in so fern von Bedeutung als die Blut und Lymphe führenden Systeme in ihrer Nachbarschaft und in der Richtung zum Herzen hin besonders stark in Mitleidenschaft gezogen werden. Ich erinnere in dieser Beziehung nur an die starken anatomischen Veränderungen an der Halsbasis und in den oberen Theilen der Mittelfelle nach Ansteckungen im oberen Theile des Halses und der Kiefergegend. Aber all das bildet nur Bruchstücke — das Gesetz, welches diese Vorgänge beherrscht, ist noch nicht gefunden.

§. 95. Unterschiede zwischen primärer und metastatischer Eruption. Wie hier auch die Entscheidung ausfallen mag, sicher sind

1) Die anatomischen Veränderungen, welche an der Hand der Metastase sich bilden, andere als die an der primären Einfallspforte, nämlich:

an der Haut das petechiale Exanthem,

am Darm in der Dicke des Parenchyms steckende und von den Darmgefässen ausgehende Blutungen und Oedeme. Beide können stellenweise so stark werden, dass umschriebene, schliesslich nach dem Darmlumen sich Bahn brechende Bildungen entstehen, jedenfalls bleibt aber der Beginn des Processes im Parenchym der Unterschied gegenüber jener Form des Darmmilzbrandes, bei welcher die Bacillen und Sporen von der epithelialen Bekleidung erst secundär nach der Tiefe vordringen.

An der Lunge können diese Differenzen zwischen primären und embolischen Affectionen zur Stunde auf Grund des Thatsächlichen nicht genauer beschrieben werden.

In der Milz, in der Leber und im Hirn sind natürlich nur embolische Milzbrandformen, also auch nur einheitliche anatomische Bilder möglich.

2) Sei noch einmal darauf hingewiesen, in wie hohem Grade von dem Standort und von der Schwere der metastatischen Eruptionen der klinische Verlauf des Milzbrandes abhängig ist, eine Thatsache, die in den früheren Abschnitten ihre genügende Illustration erfahren hat.

Und mit den vorstehenden Bemerkungen wäre ich zu der Frage gekommen, auf Grund welcher Kräfte die Bacillen die anatomischen Störungen und die Symptome des Milzbrandes zu Wege bringen.

Mechanisches und Vitalistisches ist hier schwer zu trennen.

§. 96. Verstopfung der Capillaren. Blutungen. Zwar ist die Wucherung der Bacillen in vielen Capillaren und feinsten Venen zweifelsohne eine so colossale, dass in Folge derselben die Wände der Gefässe aufs äusserste gedehnt, durchwachsen und gesprengt werden, dass also Blutungen nach dem Schema der Rhexis und Diabrose zu Stande kommen. Dagegen fehlen schon die Beweise, ob es sich mit den zierlichen capillaren Blutungen geringerer Ausdehnung ähnlich verhält, und ebenso möchte ich die sehr ausgesprochenen Hyperämieen in den grösseren und grössten Venen, wie sie so deutlich in der Lunge, in der Leber und im Darm vorliegen, nicht auf einfache Rückstauungen, sondern viel eher auf Veränderungen der Reibungswiderstände des Blutes selbst, allenfalls auch auf Innervationsstörungen der Gefässwände beziehen. Unter diesem Gesichtspunkt wird dann auch die Ueberfüllung des venösen Kreislaufes verständlicher.

§. 97. Oedeme und deren Folgen. Die Milzbrandödeme und sulzigen Extravasate combiniren sich mit einer durchschnittlich nicht sehr erheblichen Auswanderung weisser Blutkörperchen. Diese letzteren stecken am zahlreichsten noch in den Gewebszellen um die feineren Blutgefässe herum, und wenn sie hier auch bisweilen das Bild der Gewebe etwas verschleiern, ist es doch geradezu die Ausnahme, dass sie es erdrücken, verflüssigen und so den Abscess bilden. Es bleibt eben bei der Infiltration und kommt nur höchst ausnahmsweise zur Colliquation. Der Abschnitt über die pathologische Ana-

tomie, sowie die Impfversuche an der Cornea von Frisch und Eberth [8] geben die Beweise für diese Auffassung.

Aus der Combination des Oedems und der Emigration entspringt also ein Zustand, welchen wir mit dem nichtssagenden Namen der entzündlichen Wassersucht zu bezeichnen uns gewöhnt haben; in Anbetracht der Beimengung von rothen Blutkörperchen zum Extravasat würden wir die Entzündung auch maligne zu nennen berechtigt sein. Wichtiger als diese Namengebungen erscheinen mir die Fragen nach der chemischen Zusammensetzung der Oedeme und nach dem Princip, durch welches sie in die Gewebe geleitet werden. In ersterer Beziehung wissen wir nichts; bei dem anderen Vorgang der Extravasation und Emigration würden andere als chemische Einwirkungen auf den Gefässfilter aber kaum gedacht werden können. Sie müssten auf die Stoffwechselproducte der Milzbrandbacillen bezogen werden; weil deren chemische Constitution eine besondere ist, wird auch die Qualität des Extravasates als ganz eigenartig angenommen werden dürfen.

Die Wirkungen der Blutungen und sulzigen Extravasate werden allgemeine und locale sein. Wenigstens als Möglichkeiten der ersten Art wären in Betracht zu ziehen Abänderungen des Stoffwechsels und der Wärmeökonomie durch chemische Thätigkeiten der Oedeme. Aber diese Leistungen können im Augenblick auch nur andeutungsweise ebenso wenig definirt werden als jene des extravasirten Blutes. Dem letzteren die Fähigkeit zuzuschreiben, dem sogenannten aseptischen Fieber ähnliche Vorgänge zu erzeugen, geht deswegen nicht gut an, weil das Milzbrandblut ein pathologisches und zwar ein specifisch pathologisches ist.

Von den örtlichen Wirkungen der Extravasate aber fallen die mechanischen schon ihrer Mannigfaltigkeit wegen am meisten in die Augen.

Ein beträchtliches milzbrandiges Oedem an den Taschenbändern des Kehlkopfes oder an der Theilungsstelle der Luftröhre z. B. wird andere Wirkungen äussern als ein solches in der Dicke der Darmwand. Der klinische Theil dieser Arbeit führt diesen Gesichtspunkt in seinen wichtigeren Einzelheiten durch.

§. 98. Blutveränderungen. Ueber die sicher äusserst schweren Störungen des Blutlebens während des Milzbrandes gibt der anatomische Befund „Veränderung der Gerinnungsfähigkeit, der Farbe, Form und gegenseitigen Beziehungen der rothen Blutscheiben, Untergang eines Theiles der letzteren und das Vorhandensein der Leucocythose“ gewiss nur einen höchst unvollkommenen Aufschluss.

Man hat alle diese Veränderungen als die Folge des grossen Sauerstoffbedürfnisses der Milzbrandbacillen und zum Theil auch als die Consequenz der vorhin erwähnten capillaren Embolieen hinstellen wollen. Die Bacillen sollten den rothen Scheiben den Sauerstoff entziehen oder aber den Eintritt desselben in diese Scheiben verhindern, also eine Art Erstickung bedingen. Letztere müsse an Stärke deswegen zunehmen, weil, der gleichzeitigen Unwegsamkeit vieler Capillaren wegen, das Blut in den Venen nothwendiger Weise sich aufstaue.

Der nächstliegende Vergleich, dass nämlich wirkliches, etwa auf Verengung der Luftwege zu beziehendes Erstickungsblut sich

ganz anders verhält wie Milzbrandblut, namentlich auch frei von gelöstem Hämoglobin und Leucocythen ist, hinkt gewiss nicht so stark, als dass er besser unausgesprochen bliebe. Auch ist nicht einzusehen, warum, wenn die Bacillen nur einen Theil des Sauerstoffs für sich in Beschlag nehmen, den Chemismus der rothen Blutkörper aber nicht schädigen, Compensationen etwa durch Beschleunigung und Vertiefung der Athmung nicht geschafft werden.

Wahrscheinlicher sind es auch hier die Stoffwechselproducte der Bacillen, welchen die Hauptrolle zufällt. Besässen sie auch nur die Fähigkeit, die rothen Blutkörperchen aufzulösen, die Gerinnungsfähigkeit des Blutes zu modificiren und die Leucocythose einzuleiten, so wäre nicht allein die Schädigung der Structur und der Function des Blutes, sondern auch dessen Vertheilung im Kreislauf erklärt. Aus der Minderung der Zahl der rothen Blutkörper müsste sich ein gewisses Unvermögen derselben zum Athmungsgeschäfte und aus der Beimengung von Hämoglobin zum Blutplasma eine Aenderung in den Gleitungsverhältnissen zwischen Gefässrohr und strömendem Inhalt ergeben.

Aber man würde zu weit gehen, wenn man die Dyspnoe ausschliesslich als Folge des Eingreifens der Stoffwechselproducte hinstellen wollte, und andererseits einem zu engen Gesichtskreis mit der Behauptung huldigen, es kämen diesen Stoffwechselproducten andere Fähigkeiten, als das Leben des Blutes zu stören, nicht zu.

Ich für meinen Theil suche in jedem Fall von Milzbrand, bei welchem die Athmung auffällig mühsam geht, nach einer mechanischen Erklärung und kenne als solche: die verschiedenen Extravasate im Gebiet des Kehlkopfes und der Luftröhre, Ergüsse in der Pleura und in den Mittelfellräumen, die sehr starken Blutüberfüllungen und umschriebenen, geschwulstartig auftretenden Hämorrhagieen inmitten der Lungensubstanz, Lymphdrüsenanschwellungen im Brust- und unteren Halsraum, endlich Ergüsse im Herzbeutel. Ein Uebriges in der Richtung der Athmungsbehinderung könnten dann noch toxische Einwirkungen der Stoffwechselproducte auf die Medulla oblongata leisten.

§. 99. Aenderungen des Stoff- und Kraftwechsels u. s. w. Zum zweiten bliebe aber noch zu untersuchen, in wie weit die Leibesproducte der Milzbrandbacillen die Wärmeökonomie und den Stoffwechsel des erkrankten Organismus, die Functionen der Hirnrinde und des Darmes beeinflussen.

Bisher sind erhebliche Störungen der Geistesthätigkeiten bei Milzbrandkranken nur gesehen worden, wenn sich umschriebene Blut- und Bacillenheerde im Hirn gebildet hatten oder wenn Flächen- und Dickenblutungen in den Meningen und in der grauen Rindensubstanz vorlagen.

Die Leistungen der Darmdrüsen und die Darmbewegungen scheinen nur dann alterirt, wenn die Milzbrandaffection von dem Epithel aus nach der Tiefe sich vorschiebt, wenn also besonders innige Beziehungen zwischen dem Parasiten und dem geweblichen Theil der Darmschleimhaut ausschliesslich der Blutgefässe desselben gegeben sind.

In wie weit aber die Milzbrandalkaloide den thierischen Stoffwechsel modificiren, ist ebenso wenig bekannt, wie über die Frage, auf welche Weise der Milzbrandbacillus vom Organismus überwunden wird, noch völliges Dunkel herrscht. Aus der Unzahl der in letzter Beziehung möglichen Hypothesen sei nur jene angedeutet, welche die Abänderung des Stoff- und Kraftwechsels der Bacillen und nachher deren moleculäre Auflösung ins Auge fasst.

Capitel X.

Heilverfahren beim Milzbrand.

Prophylactische Massregeln gegen den Milzbrand der Thiere.

§. 100. Ortswechsel. Zeigt sich der Milzbrand in der Weise der Epizootie auf Milzbrandterritorien, so kann durch Forttreiben des Viehes auf gesunde, namentlich hochgelegene Stationen seine Dauer und Heftigkeit augenfällig vermindert werden. Denn es setzt diese Massregel die Hauptursache der Seuche, den im Boden des Milzbrandbezirkes wuchernden specifischen Krankheitserreger, sofort ausser Thätigkeit, wenn sie auch die Gefahren, welche auf der neuen Station aus dem Verkehr gesunden und kranken Viehs, aus der Durchtränkung des bis dahin gesunden Bodens mit den Abgängen der kranken und verendeten Thiere sich ergeben, selbstverständlich nicht verhüten kann. In der Auvergne und namentlich in Sibirien ist diese Art des Ortswechsels beliebt und in langer Erfahrung als wirksam erprobt worden. Leider ist sie in den meisten Culturstaaten der Kleinheit und Begrenztheit der einzelnen Besitzstände wegen nicht durchführbar. Sie passt ausserdem nur für gebirgige, kältere Landschaften mit relativ spärlichem humösen Boden, in denen also die Bedingungen für die Sporenbildung und Sporenkeimung nicht günstig sind. Würden dagegen dergleichen Versetzungen in den wärmer temperirten, humösen und moorhaltigen Ebenen Mitteleuropas vorgenommen, dann liegt die Gefahr der Weiterverbreitung der Milzbrandkeime im Boden, also die Möglichkeit der Schaffung neuer Milzbrandstationen nahe. So ist es zu verstehen, dass die Seuchengesetze der meisten europäischen Staaten die Ueberführung der Thiere aus einer vom Milzbrand heimgesuchten Feldmark in eine nachbarliche verbieten, sobald in der ersteren die Erkrankungen sich häufen.

§. 101. Wechsel der Bebauung. Auch die Umwandelung der von Milzbrandkeimen durchsetzten Weideplätze in Ackerland, also eine Aenderung der Bodenverwerthung, kraft deren die für die Erhaltung des Thierstandes nothwendigen Futterstoffe nur von ganz unverdächtigen Stellen her bezogen werden, ist aus wirthschaftlichen Gründen in den wenigsten der centraleuropäischen Staaten durchzuführen.

§. 102. Desinfection. Beispiele dafür, dass geringfügige, an gewisse Höfe und Ställe gebundene Gruppenerkrankungen an Milzbrand durch Erneuerung der Stallschüttungen, durch Vernichtung des inficirten Futters und Schliessung verdächtiger Brunnen und Tränken alsbald zum Verschwinden gebracht wurden, sind in den früheren Abschnitten enthalten. Nach dem über die Aetiologie des Milzbrandes Gesagten erscheinen diese Massregeln und die rationalistische Desinfection der in solchen Oertlichkeiten vorhandenen Stallgeräthschaften, Geschirre, Eimer, Stallpfosten, Thüren und Wände selbstverständlich. Welche Mittel zu diesem Zwecke den Vorzug verdienen, geht aus dem Capitel über Desinfection und Antiseptik hervor.

§. 103. Beseitigung der Cadaver. Weiter hat die Prophylaxe die gefahrlose Beseitigung der Milzbrandcadaver und der milzbrandigen Abfälle ins Auge zu fassen.

Die gesetzlichen Vorschriften verlangen in dieser Richtung entweder die Verbrennung oder die Einscharrung der Cadaver und gleicherzeit die Vernichtung der aus den Körperöffnungen oder aus Sectionsschnitten ausströmenden Massen. Es ist z. B. Instruction des deutschen Bundesrathes, das Fell der Cadaver, wenn die Verbrennung derselben unmöglich ist, mehrfach zu zerschneiden und die Schnittfurchen mit roher Carbolsäure, Theer oder Petroleum zu begiessen. Die Verscharrung hat so zu geschehen, dass eine 1 Meter dicke Erdschichte die Leichentheile deckt. Weideplätze dürfen zu diesem Zweck nicht benützt werden; auch sollen die Gruben mindestens 30 Meter abseits vom Wege liegen.

Nach Robert Koch [2] würden im mittleren Deutschland wenigstens die Bedingungen für Sporenbildung selbst in einer mässigen Tiefe des Bodens nur an sehr vereinzelten Stellen und nur während einer sehr kurzen Zeit im Jahre vorhanden sein. Demnach müssten diese Vorschriften über die Inhumation als unter gewöhnlichen Verhältnissen zu strenge, in seltenen Ausnahmefällen als nicht scrupulös genug beurtheilt werden. Ausserdem berücksichtigen sie nicht die bisweilen vorkommenden, als Depots für abgegangene Thiere ohne Weiteres ausnutzbaren Oertlichkeiten, wie z. B. etwa 10 M. tiefe Gruben, in welchen in Anbetracht ihrer niedrigen Temperatur, namentlich wenn gleicherzeit Wasser vorhanden ist, das Fortkommen der Milzbrandkeime ebenfalls sehr unwahrscheinlich ist.

Die Vernichtung der gefallenen Thiere durch Feuer ist heutzutage in den meisten Gegenden zu kostspielig. Gewisse Gefahren ergeben sich endlich auch daraus, dass beim Fortschaffen und Begraben der gefallenen Thiere meistens ganz ungeübte Leute thätig sind. Und so würde sich vielleicht der Versuch mit einem von Reclam [3] bekannt gegebenen Verfahren empfehlen, welches die Beseitigung der Thierleichen ohne hygienische Nachtheile und ohne Belastung der Gemeindekassen bezweckt. Ein durchaus geschultes Personal besorgt in besonders hergerichteten Wagen die Abfuhr der Thierleichen nach Kunstdüngerfabriken und gleicherzeit die genaueste Desinfection der Oertlichkeiten, auf welchen die Cadaver lagen. Die Thiere kommen dann gefünftheilt in grosse eiserne Retorten und werden mit Dampf bei 2½—3 Atmosphären Druck inner-

halb 2—3 Stunden vollständig ausgekocht. Was nach dieser Zeit die Retorten flüssig verlässt, kann als Leim und Fett niederer Qualität verwendet werden. Die festeren Rückstände aber, einschliesslich der Knochen, werden erhitzt, eingedickt und getrocknet zu Dungpulver zerrieben, dessen Phosphorsäuregehalt zwischen 7—9 % schwankt.

Die Gebhardt'sche Fabrik in Leipzig arbeitet in dieser Weise noch mit pecuniärem Gewinn, wenn sie die Cadaver auf eigene Kosten abholt und für das Stück Grossvieh 24 Mark bezahlt. Bedingung für das Gedeihen des Unternehmens, das natürlich nur in höher cultivirten Ländern gedacht werden darf, ist aber der Grossbetrieb, also die Abgabe möglichst des sämmtlichen an Seuchen und andern Krankheiten eingegangenen Viehs.

§. 104. Die Zukunft wird entscheiden, ob und in wie weit die bisher vorgeschlagenen Massregeln durch die

präventive Milzbrandimpfung

überflüssig zu machen sind.

Der Zweck einer solchen Impfung ist, ein Thier gegen den typischen Milzbrand widerstandsfähig dadurch zu machen, dass man bei ihm eine modificirte abgeschwächte Milzbrandkrankheit erzeugt. Und diese letztere lässt sich beliebig durch ein Bacillenmaterial hervorrufen, welches vor seiner Verimpfung bestimmten Erwärmungen, auch wohl chemischen Manipulationen unterworfen wird.

Toussaint zuerst, angeregt durch Arbeiten Pasteur's über die Hühnercholera, erprobte, in wie weit einer solchen Idee das Experiment günstig ist, Pasteur gewann ihr das allgemeine Interesse, entdeckte eine sichere Methode der Schutzimpfung und bewies deren einschneidende Bedeutung auch für das wirthschaftliche Leben.

Toussaint's ursprüngliches Verfahren, Immunität gegen den Milzbrand zu erzielen [4], bestand darin, dass er milzbrandiges Blut 10 Minuten lang auf 55° erhitzte und es dann Hunden und Hammeln unter die Haut brachte. Die Thiere blieben nicht allein gesund, sondern widerstanden auch einer neuen Impfung mit absolut giftigem Bacillenmaterial, sofern dieselbe nicht früher als 10—12 Tage nach dem ersten präparatorischen Eingriff vorgenommen wurde — nach der Meinung Toussaint's deswegen, weil dem auf 55° erhitzten Milzbrandblut die Fähigkeit innewohnt, die Lymphdrüsen unwegsam zu machen. Auf dem Wege durch die Lymphdrüsen aber gelangen die Milzbrandbacillen ins Blut und erzeugen so die Allgemeininfection; die letztere muss ausbleiben, sobald die Lymphdrüsen das schädliche Agens nicht mehr passiren lassen.

Pasteur's Verfahren [5]. Milzbrandbacillen, welche in neutraler Hühnerbouillon bei 42—43° C. gehalten werden, sind am Ende des ersten Monates todt. Einen oder zwei Tage vor diesem Zeitpunkt indess lassen sie sich noch bequem fortzüchten, d. h. also auf neuen geeigneten Nährmedien zu neuer Entwickelung bringen. Die Fähigkeit, weiter zu wachsen, haben natürlich auch jene Bacillen, deren Entnahme aus der 42grädigen Hühnerbouillon am 8. Tage geschieht. Aber ihre Virulenz ist verschwunden, d. h. sie vermögen Meerschweinchen, Kaninchen und Hammel gar nicht oder nur aus-

nahmsweise zu tödten. Culturen mit solchen Eigenthümlichkeiten können weiter gezüchtet werden, ohne dieselben zu verlieren. Und prüft man in dieser Weise die ursprüngliche erste Cultur jeden Tag, so zeigt sich auch die Abnahme der Virulenz von Tag zu Tag. Vermöge dieser Thatsachen können Culturen von verschiedener Giftigkeit hergestellt werden. Zwei derselben, nach einander verimpft, dienen dazu, Pferde, Rinder und Hammel immun zu machen. Die eine (premier vaccin) ist 24 Tage, die andere (deuxième vaccin) 12 Tage alt. Bei seinen ersten Impfversuchen in der Ferme Rossignol bei Pouilly-le-Fort verwendete Pasteur den deuxième vaccin 12 Tage nach dem premier vaccin.

Chauveau [6] führt im Einzelnen aus, dass die Abschwächung der Virulenz an bestimmte Temperaturen nicht gebunden ist, dass man vielmehr, der Höhe und der Dauer der letzteren entsprechend, verschiedene Grade der Abschwächung erreichen kann.

Bei 42—43° C. hört die Entwickelung des Milzbrandbacillus auf; bei über 54° C. stirbt er nach 10 Minuten, bei 52° C. in 15 bis 16 Minuten ab. Entzieht man ihn indess der Temperatur von 52° C. nach 14 Minuten, so lebt er noch und erscheint sehr abgeschwächt. Die Abschwächung ist eine geringere, wenn er nur 12, und noch unbedeutender, wenn er 10 oder 8 Minuten u. s. w. auf 52° erhitzt wird.

In ganz ähnlicher Weise tödtet den Milzbrandbacillus ein Aufenthalt von 20 Minuten in einer Temperatur von 50° C. Nach 18 Minuten ist er in ihr hochgradig, nach 10 Minuten weniger hochgradig abgeschwächt. Schafe werden am besten immun durch einen premier vaccin, welcher 15 Minuten, und durch einen deuxième vaccin, welcher 9—10 Minuten unter Temperaturen von 50° C. gehalten wird.

Nur für Meerschweinchen brauchbare Vaccinen stellte Chauveau [7] auf folgende Weise her.

Eine Mischung von einem Tropfen Milzbrandblut und neutraler Hühnerbouillon kommt während 20 Stunden in einen auf 42—43° C., gleich darauf in einen auf 47° C. temperirten Brütofen. Bleibt sie in letzterem eine Stunde lang, dann tödtet sie nicht alte, wohl aber alle jungen Meerschweinchen. Nach einer weiteren Stunde ist sie nur noch einigen der jüngeren Thiere, nach der dritten Stunde weder den jungen noch den alten gegenüber wirksam. Sporenbildung ist bei dieser Art der Cultivirung ebenso wenig wie bei den früheren Verfahren ausgeschlossen; indess verhält sich auch die Spore genau wie der Bacillus zu der Cultur, und die Eigenthümlichkeiten der letzteren lassen sich durch Weiterzüchtung erhalten.

Während in den bisher angeführten Versuchen die Abschwächung durch den Einfluss der Wärme eingeleitet wurde, versuchten Chamberland und Roux [8] auf chemischem Wege das Gleiche zu erreichen.

Bouillon mit Milzbrandblut und Carbolsäure im Verhältniss von 1:600 versetzt, ist nach 12tägiger Behandlung in einer Temperatur von 35° C. noch virulent für Meerschweinchen und Kaninchen. Nach 24 Tagen ist dies nicht mehr der Fall. Die Culturen der Zwischenzeit können zu einem immun machenden Impfstoff benützt werden.

Aehnliches erreicht man durch Zusatz von doppelt chromsaurem Kali zu den Nährgelatinen.

Das Verhältniss von 1 : 1000 bis 1 : 1700 tödtet die Milzbrand-

bacillen; jenes von 1 : 2000 resp. 1 : 5000 stört aber die Entwickelung von sporenfreien Bacillen nicht. Diese tödten am 3. Tage Meerschweinchen und Kaninchen, aber nur die Hälfte der Hammel, am 10. Tage wohl die erstgenannten Thiere, aber keinen Hammel mehr. Noch später sind sie auch Meerschweinchen gegenüber gänzlich harmlos. Auch Milzbrandsporen können abgeschwächt werden, wenn man ihnen eine auf 35° C. erwärmte 2 % Schwefelsäurelösung als Nährboden gibt. Die Proben des 8. und 10. Tages, auf Nährgelatine gebracht, tödten noch Meerschweinchen und keine Kaninchen, jene des 14. Tages nur noch wenige Meerschweinchen. Diese Eigenschaften bleiben verpflanzbar. Doch sind Hammel auf diesem Wege nicht immun zu machen.

Pasteur's Methode der Präventivimpfung ist unter allen bisher aufgezählten die einzige gewesen, welche in grossem Stiele auf ihre praktische Verwerthbarkeit geprüft wurde. Die Erstlingsversuche von Pasteur selbst in der Ferme Rossignol in Pouilly-le-Fort gaben den Anstoss dazu [9].

Dort hatte Pasteur 24 Schafen, 1 Ziege und 6 Rindern am 5. Mai 1881 den premier vaccin und am 17. Mai den deuxième vaccin beigebracht.

Am 31. Mai wurden diese Thiere und weitere 24 Hammel, 1 Ziege und 4 Rinder zur Controlle mit äusserst virulentem Milzbrandmaterial geimpft. Nach Ablauf von 48 Stunden waren die Controllthiere todt, während an den revaccinirten Krankheitssymptome sich nicht bemerkbar machten.

„Wir besitzen also jetzt — so erklärte Pasteur — Milzbrandstoffe, welche vor der tödtlichen Krankheit zu schützen im Stande sind, ohne selbst tödtlich zu sein.“

Sehr bald nach dem Bekanntwerden dieser Mittheilung begannen allerorten die Nachprüfungen. Es thut wenig zur Sache, dass sie zunächst nicht vollkommen bestätigend ausfielen. Denn die Darstellungsweise Pasteur's ist aphoristisch und mannigfacher Deutung fähig, die Impfstoffe wurden von den Prüfern nicht richtig zubereitet oder kamen, wenn sie von Pasteur selbst bezogen waren, in theilweise verdorbenem Zustand an. Es stellte sich auch heraus, dass unter den von Pasteur selbst bereiteten Vaccinen diese und jene versagten. Endlich ruhte die Nachprüfung wohl nicht immer in berufenen Händen. So kam es zu einer Reihe von Misserfolgen, übrigens nur ausnahmsweise zu Resultaten, welche den Pasteur'schen diametral entgegengesetzt waren. Ich bin in der glücklichen Lage, diejenigen, welche diese Zwischenfälle durch Zahlen illustrirt zu sehen wünschen, auf die medicinischen Jahresberichte und auf die periodische medicinische Presse von 1881 und 1882 verweisen zu können.

Denn es ist uns inzwischen, abermals von Frankreich her, die Kunde geworden von neuen, an einem grossen Thiermaterial vollführten und so ganz im Sinne Pasteur's ausgefallenen Versuchen, dass ihnen gegenüber die abfällige Kritik der Jahre 1881 und 1882 verstummen muss [10].

Vor den Thoren von Chartres in der Ferme Lambert und in einer grossen Zahl der Höfe der Beauce, namentlich jener, welche zum Departement Eure-et-Loire gehören, wurden 1882 circa 80,000

Hammel, circa 5000 Rinder und 500 Pferde dem Pasteur'schen Verfahren unterworfen. Der mittlere Verlust in einer Hammelheerde von 79,392 Thieren bezifferte sich in jener Gegend seit 10 Jahren auf 7237 Thiere, d. h. auf 9,01 %.

Nach der Pasteur'schen Impfung starben 518 Thiere = 0,65 %. Das Jahr 1882 war ein sehr feuchtes; nimmt man an, es wäre in Folge der Witterungsverhältnisse der Verlust nicht über 3 %, wie in den günstigsten Jahren früher, gestiegen, so hätten gleichwohl 2382 Thiere statt 518 sterben müssen. Um indess jeden Zweifel zu beheben, wurden die Heerden in 2 Theile getheilt, unter absolut die gleichen Bedingungen gebracht und nur zur Hälfte vaccinirt. So starben von 2308 geimpften Thieren 8 = 0,4 %, von 1658 nicht geimpften 60 = 3,9 %.

Weiter wurden 4562 Rinder vaccinirt. Man verlor von ihnen sonst jährlich 322 Stück, nach der Impfung nur 11, also statt 7,03 % 0,24 %. Von 524 immun gemachten Pferden gingen 3 zwischen der ersten und zweiten Impfung ein.

Es wäre verfrüht, über das Wesen der präventiven Milzbrandimpfung mehr als eine Vermuthung auszusprechen. Eine solche hätte sich in Anbetracht der Thatsache, dass Einkapselungen des Impfmateriales an der Impfstelle unwahrscheinlich sind und dass die Form der Milzbrandbacillen und Sporen gar nicht, die Wachsthumsverhältnisse beider nur sehr unbedeutend, namentlich bei dem Pasteur'schen Verfahren, beeinflusst werden, darauf zu beschränken, die schwächeren Wirkungen der Vaccine abhängig von einer Veränderung der Stoffwechselproducte der erwärmten Bacillen zu erklären. Weiter läge es dann nahe, die erhöhte Widerstandsfähigkeit des geimpften Organismus auf einen veränderten Chemismus seiner Gewebszellen und seines Blutes zu beziehen. Man müsste sich diesen Zustand etwa 8 Monate lang in Permanenz denken, denn nach dieser Zeit ist die Schutzkraft der Pasteur'schen Impfung in der Regel erloschen.

Dass bei der Abschwächung der Bacillen allein die Temperatur und nicht etwa auch der Sauerstoff der Luft eine Rolle spielt, betonen Chaveau und Koch [11]. Im Interesse der Theorie sei endlich auch noch der schönen Entdeckung Pasteur's Erwähnung gethan, in Folge deren man die Rückkehr der Milzbrandbacillen aus einem nicht mehr virulenten Zustand in den allervirulentesten erzwingen kann. Die Impfstoffe passiren dabei den Leib verschieden alter Thiere und verschiedener Thiergattungen.

Prophylactische Massregeln gegen den Milzbrand der Menschen.

§. 105. Gesetze. Nach dem deutschen Reichsviehgesetz vom 23. Juni 1880 und den auf dasselbe bezüglichen Instructionen des Bundesraths sind die Landleute auf die gefährlichen Folgen eines unvorsichtigen Verkehrs mit milzbrandigem Vieh aufmerksam zu machen.

Personen mit wunden Händen dürfen solche Thiere nicht abwarten, Untersuchungen, Zerlegungen und Abhäutungen der gefallenen Cadaver nicht vornehmen. Operationen und Sectionen sind unter diesen Umständen nur den Veterinären gestattet.

Der Verkauf milzbrandiger Thiertheile und milzbrandiger Abgänge von Thieren, namentlich auch der Felle, ist durchaus verboten; desgleichen der Genuss milzbrandigen Fleisches und milzbrandiger Eingeweide.

Würden diese Vorschriften befolgt werden, dann möchten namentlich auf dem Lande die Gefahren, welche aus dem Umgang mit dem Vieh und aus einer auch nur beschränkten Ausnutzung desselben für den häuslichen Bedarf sich ergeben, wesentlich eingeschränkt werden können.

§. 106. Einfuhrverbot milzbrandiger Objecte. Ebenso nothwendig wäre es aber, den Import und die Verarbeitung ausländischer Felle und Haare unter scharfe gesetzliche Controlle zu stellen. Namentlich den aus Russland, aus der Türkei, aus Persien und Indien bezogenen Rohstoffen dieser Art haften die Milzbrandsporen unverhältnissmässig häufig in grosser Zahl und, weil sie im Zustande der Trockenheit sich befinden, nur so locker an, dass sie beim Auseinanderlegen der Waare als feiner Staub der Atmosphäre sich beimengen und auf nachbarliche Gegenstände fallen. Wie dadurch in den Seilereien, Wollen- und Handschuhfabriken und in den Lederzurichtereien St. Petersburgs, der grossen englischen Industriebezirke, Sachsens, Thüringens, Preussens und Oesterreichs sehr zahlreiche schwere äussere und innere Milzbranderkrankungen zu Stande kommen, ist in den vorhergehenden Abschnitten genügend bewiesen worden. Der Vorschlag der englischen Aerzte, durch Desinfection der Waarenballen mit Sublimat oder Carbolsäure Abhilfe zu schaffen, ist, soweit er das Sublimat betrifft, zu gefährlich und in Rücksicht auf die unzuverlässigen Wirkungen der Carbolsäure Sporen gegenüber nicht wirksam genug. Besser wäre es schon, wenn die Haare siedendem Wasser oder überhitztem Wasserdampf, also einem Verfahren ausgesetzt würden, nach welchem, so viel ich weiss, die Qualität der Felle eine erheblich geringere wird. Zudem hat der Transport des staubförmigen Infectionsstoffes auf Eisenbahnen und Schiffen doch ebenfalls seine Gefahren deswegen, weil während desselben Sporen allerorten haften bleiben können. So wäre es jedenfalls am sichersten, die Einfuhr und die Weiterbeförderung von Haaren, Hadern und Fellen aus milzbrandverdächtigen Ländern überhaupt zu verbieten. Bis dies geschieht, sollte wenigstens das Spülwasser, mit welchem man in den Fabriken diese Dinge behandelt, auf unschädliche, Menschen und Thieren unzugängliche Stellen abgeleitet und ein Verbot erlassen werden, kraft dessen namentlich in den gefährdeten Wollwaarenfabriken nur in besonderen Räumen nach Desinfection der Hände gespeist und in den Werkstätten mit einer sicheren Inhalationsmaske (zum Schutz gegen den Lungenmilzbrand) gearbeitet werden darf.

Die chirurgische und medicinische Behandlung des Milzbrandes.

Die Grundsätze, nach welchen bei der localen und allgemeinen Behandlung des zum Ausbruch gekommenen Milzbrandes zu verfahren ist, sind für den Menschen und für das Thier die gleichen.

Es handelt sich hierbei in erster Linie um die Vernichtung der Bacillen an der Stelle, an welcher sie zuerst in den Körper traten, und um die Tilgung der Hautcarbunkel, der Hautödeme, der primären Darm- und Lungenaffection.

§. 107. Oertliche Behandlung des Hautmilzbrandes. Die Zahl der Mittel und Methoden, deren Heilkräftigkeit dem Hautcarbunkel und dem Hautödem gegenüber versucht wurde, ist eine erschreckend grosse. Ich nenne aus dieser Fülle nur die Flächenbehandlung mit den allerverschiedensten Pflanzendroguen und Chemikalien, die Incision, die Exstirpation, die parenchymatöse Injection, die Anwendung der Kälte und der Wärme bis zur Glühhitze hinauf.

Wie ich schon anführte, haben die Franzosen eine lange Discussion darüber geführt, ob und in wie weit die frischen, örtlich verwendeten Nussblätter als Heilmittel gegen Milzbrand zu betrachten sind. Die Steppenvölker legen u. A. zerschnittenen Tabak auf den Carbunkel, und das Bestreichen der Milzbrandödeme mit Jodtinctur, Sublimat, Carbolsäure und Aehnlichem ist eine heute noch vielfältig unter den Aerzten beliebte Verordnung. Man darf dem Allem einigen Erfolg nicht absprechen, so lange der Milzbrandfall ein frischer ist. Denn die Medicamente könnten unter dieser Voraussetzung mit den nur erst an der Einfallspforte wuchernden Bacillen in innigere Berührung kommen und im Sinne der Desinfection oder wenigstens der Antiseptik wirken. Und bei den chemischen Mitteln käme dazu das Vermögen, tiefer in die Gewebe einzudringen und den dort bereits vorhandenen Organismen zu begegnen. Aber mir wenigstens würden solche Massregeln, der Schnelligkeit und relativen Gefährlichkeit des Processes wegen, nicht sicher genug erscheinen.

Von dem einfachen Einschnitt in die Carbunkel und Oedeme halte ich nichts. Denn von der Schnittfläche aus kann der Sauerstoff der Luft mit Organismen in Berührung treten, welche, hätte man das Messer bei Seite gelassen, im geschlossenen Gewebe stecken, also zur Sporenbildung unvermögend geblieben wären. Und das von Luft bestrichene, geronnene Blut der neuen Wunde begünstigt ebenfalls nur die Neuentwickelung von Stäbchen und Sporen. Liegt aber die Veranlassung vor, die Druckverhältnisse an Stellen der Milzbrandödeme herabzumindern, in denen die Circulation ganz besonders behindert geht und Gangrän droht, so würde ich dem Einschnitt sofort die Cauterisation folgen lassen, weil an solchen Stellen auch die besonders reichliche Anhäufung von pathogenen Bacillen vermuthet werden darf.

Die einfache Ausrottung der Carbunkel hat sich nach meinen Zusammenstellungen, deren breitere Wiedergabe ich für unnütz halte, recht oft ganz unwirksam erwiesen. Offenbar kommt die Operation häufig zu spät und lässt nicht allein Bacillen in der Nachbarschaft des Defectes zurück, sondern bleibt auch auf die bereits in den Kreislauf und in die Drüsencapillaren eingetretenen Organismen ohne jeden Einfluss. Ich kann sie nur so lange anrathen, als noch Aussichten auf eine abortive Behandlung des Hautmilzbrandes — durch Beseitigung der nur erst an der Stelle der Infection wuchernden Spaltpilze — vorhanden sind.

Davaine empfahl, da er die Wirkungen der Wärme auf die Milzbrandbacillen kannte, einen eisernen Hammer auf 60° C. zu erwärmen und längere Zeit gegen die Oberfläche des Carbunkels zu drücken. Dadurch könnte ein Theil der Bacillen im Wachsthum und in der Virulenz geschädigt werden.

Das Gleiche ist von einer consequenten Eisbehandlung zu erwarten (S. 7), von einem Verfahren, das man wie das vorige, wo es angeht, mit der vertikalen Suspension zusammen in Anwendung zu bringen bestrebt sein wird.

Immerhin werden also das Ein- und Ausschneiden und die Anwendung der Wärme, der Kälte und der Chemikalien von der Hautoberfläche aus auch allein der örtlichen Milzbrandaffection gegenüber nur zum Theil und unter ganz bestimmten Voraussetzungen als radicale Curen bezeichnet werden dürfen.

Durchschnittlich sicherer wirken die Glühhitze und die parenchymatöse Injection.

Der Thermocauter dringt sowohl im eigentlichen Carbunkel, als in den kleinen gangränösen Partieen inmitten der Milzbrandödeme mit Leichtigkeit eine Strecke weit nach der Tiefe und nach den Seiten bis zu jener Zone vor, in welcher die Gewebe durch die wuchernden Bacillenhaufen noch nicht vollkommen moleculär zerrieben und aufgelöst sind. Was er nicht direct verbrennt, bringt er, innerhalb einer gewissen Entfernung, unter den Einfluss der von ihm ausstrahlenden Wärme, also unter Bedingungen, welche den Organismen gegenüber als entwickelungshemmende und gewisse giftige Eigenschaften benehmende wiederholt bezeichnet wurden.

Die Vorzüge der Glühhitze dem Kali causticum und anderen Aetzmitteln gegenüber in Bezug auf die Möglichkeit, die Schorfbildung genau zu localisiren, und in Bezug auf den späteren schmerzlosen, glatten und schnelleren Verlauf glaube ich an dieser Stelle nicht besonders hervorheben zu dürfen.

Parenchymatöse Injectionen mit antiseptischen und desinficirenden Mitteln (S. 16) äussern bei Carbunkeln und Oedemen sehr prompte Wirkungen, namentlich wenn sie zusammen mit der temporären Blutleere in Anwendung gebracht werden können. Zu solchen Einspritzungen in erster Linie solche Medicamente zu wählen, welche den Bacillen gegenüber im Reagensglas die stärksten desinficirenden Wirkungen äussern, ist nicht gerade rationalistisch deswegen, weil bei ihrer eigentlichen therapeutischen Verwendung neben einer solchen Eigenschaft noch auf die Frage Rücksicht zu nehmen ist, in wie weit die mit der Drogue in Berührung kommenden Gewebe dieselbe zu einer den Bacillen gegenüber chemisch unwirksamen zu verwandeln im Stande sind. Das Verständniss für diese Vorgänge ist noch weit davon entfernt, ein detaillirtes zu sein.

Und so ist es heute erlaubt, den Allylalkohol, den absoluten Alkohol, Sublimat, Osmiumsäure, Brom und Jod, Carbolsäure, Salicylsäure, gewisse ätherische Oele, Salz- und Schwefelsäure zum Zweck der parenchymatösen Injection gleichberechtigt zu erklären. Zu den einerseits direct ertödtenden, andererseits die Virulenz und das Wachsthum der Bacillen beschränkenden Wirkungen eines solchen Verfahrens gesellt sich noch ein dritter Vortheil, der nämlich, dass die Medicamente in den Blut-

und Säftestrom übertreten und in diesen Sphären, wenn auch nur in geringem Maasse, der Indication der Wirkung in die Ferne genügen, welche ich sogleich nachher des Genaueren formuliren werde.

Soll ich über die Frage der örtlichen Behandlung des Hautmilzbrandes resumiren, so würde ich nur bei den allerjüngsten Carbunkeln und Oedemen die Jodtinctur, das Sublimat als Pulver, das Jodoform, Terpentin, Osmiumsäure u. A. auf den Wundkanal, durch welchen die Milzbrandbacillen eingingen, concentriren; der Exstirpation solcher Stellen möglichst jedesmal eine energische Aetzung der Wunde mit der Jodtinctur oder der Carbolsäure folgen lassen; bei allen älteren Exemplaren der Carbunkel und Oedeme aber sofort zum Ferrum candens und wenn danach die Infiltration der Umgebung und das Fieber nicht weicht, zur parenchymatösen Injection greifen. Die letztere verdient den Vorzug bei weithin sich dehnenden Oedemen; hier würde ich die Ignipunctur aber an den Stellen der gangränösen Verfärbung gleichfalls zu Hilfe nehmen.

§. 108. Oertliche Behandlung des Darmmilzbrandes. Beim primären Darmmilzbrand wäre zunächst möglichst energisch auf denjenigen Darmabschnitt zu wirken, auf dessen Schleimhaut die Wucherung der Milzbrandbacillen begonnen hat. Dieser Forderung ist in ihrem ganzen Umfange deswegen schwer zu genügen, weil die Medicamente in möglichst unverdünntem Zustand auf die betreffenden Darmstellen geleitet werden sollen, weil auf den kranken Abschnitten die Sporen unter Umständen in bedenklicher Fülle wuchern, weil endlich die Diagnose oft erst spät, im Stadium der Höhe der Krankheit, wird gestellt werden können. Die Carbolsäure, die Salicylsäure und ihre Salze, Brom, Jod und allenfalls die Salzsäure, aber in Umhüllungen, kraft deren die Mittel erst im Duodenum und Dünndarm concentrirt und unzersetzt mit der Schleimhaut in Berührung kommen, wären in dieser Richtung empfehlenswerth.

§. 109. Oertliche Behandlung des Lungenmilzbrandes. Gegen den von der Kehlkopf- und Luftröhrenschleimhaut aus beginnenden Milzbrand aber wüsste ich local nichts anderes als die üblichen Einathmungen von Jod, Sublimat, Carbolsäure und Aehnlichem anzurathen.

§. 110. Allgemeine Behandlung des Milzbrandes. Die Erfahrung lehrt, dass, abgesehen von denjenigen Districten, in welchen der Milzbrand unter den Thieren seuchenartig vorkommt, eine abortive Behandlung auch nur des Hautmilzbrandes selten ausführbar ist, weil die Kranken entweder sich zu spät einfinden, oder weil die Diagnose nicht schnell genug gestellt wird.

Wir werden also meist in der Lage sein, neben der localen Behandlung einer weiteren Indication genügen zu müssen — die Bacillen, welche mit dem Blutstrom in die Capillarbezirke der Brust und des Unterleibes gekommen sind, zu ertödten oder wenigstens möglichst unschädlich zu machen.

In einem gewissen Grade geschah dies schon bei einzelnen Verfahren, welche zunächst nur zum Zweck der örtlichen Wirkung empfohlen wurden, z. B. bei der Anwendung des Feuers, in so fern dabei

etwa nicht direct verbrannte und später verschwemmte Milzbrandbacillen der Hautcarbunkel ebenfalls geschädigt werden. Die parenchymatöse Injection, welche ich deswegen auch beim primären Darmmilzbrand neben der örtlichen Therapie immer in Anwendung ziehen würde, und die medicamentöse Behandlung des Milzbrandes von den Verdauungswegen aus leisten indess in der angedeuteten Richtung Erheblicheres, sofern beidemale die grössten erlaubten Dosen der Antiseptica und desinficirenden Mittel zur Verwendung kommen. Nur darf man nicht glauben, auf diesem Wege die über den ganzen Körper verbreiteten Organismen direct ertödten zu können. Ich lasse Robert Koch über diesen Punkt reden (2, S. 267):

„Davaine und nach ihm verschiedene französische Forscher haben gefunden, dass Jod in äusserster Verdünnung Milzbrandbacillen tödtet. Diese Thatsache hatte man in der Weise festgestellt, dass sehr stark mit Wasser verdünntem, aber noch ebenfalls infectiös wirkendem Milzbrandblut Jodlösung zugesetzt und dann auf Thiere verimpft wurde. Die Thiere blieben gesund und es wurde mit Recht geschlossen, dass die Milzbrandbacillen durch die mit ihnen in Berührung gekommenen Spuren von Jod getödtet waren. Nun wurde aber ein gewaltiger Sprung gemacht und sofort weiter geschlossen, dass das Jod ebenso im Körper des an Milzbrand erkrankten Menschen oder Thieres die Bacillen tödten und dass dasselbe also ein unfehlbares Mittel gegen Milzbrand sein müsse. Der Versuch wurde gemacht und in der That sind, wie aus der einschlägigen französischen Literatur zu ersehen ist, verschiedene damit behandelte Milzbrandkranke hergestellt. Die Menschheit hätte also eigentlich alle Ursache, über diese geniale Combination, welche die Therapie um eine wichtige Kurmethode bereicherte, erfreut und den Entdeckern dankbar zu sein. Leider zerfliesst aber diese vortreffliche Kurmethode vor einer nüchternen Kritik in Nichts. In dem Experiment, welches zur Empfehlung des Jod als Milzbrandmittel geführt hatte, befanden sich die Milzbrandbacillen in einem so verdünnten Blut, dass es fast dem Wasser gleich zu setzen war. In den Gefässen des menschlichen Körpers kreist aber nicht Wasser, worin das Jod seine Wirkung entfalten könnte, sondern ein an Alkalien, die mit dem Jod sofort feste Verbindungen eingehen, reiches Blut. Wenn nun derselbe Versuch mit Milzbrandbacillen in Blutserum, anstatt Wasser, wiederholt wird, dann ergibt sich auch sofort ein gewaltiger Unterschied in der Menge des Jod, die zur Behinderung des Wachsthums von Milzbrandbacillen nöthig ist, gegenüber der von Davaine angegebenen. Bei meinen Versuchen mit Blutserum hatte Jod in einer Verdünnung von 1 : 7000 noch gar keinen Einfluss auf die Bacillenentwickelung, und erst bei 1 : 5000 fing das Wachsthum derselben an, etwas langsamer zu werden. Wollte man hier schon den Anfang der zur Heilung eines Milzbrandkranken ausreichenden Dosis annehmen, dann müsste, auf den Körper eines erwachsenen Menschen berechnet, dem Kranken so viel Jod gegeben werden, dass sich beständig 12 Gr. in Circulation befänden, was aber unmöglich ist. Es liegen denn auch schon mehrfach Berichte vor, dass mit Jod behandelte Milzbrandkranke gestorben sind, während es andererseits hinreichend bekannt ist, dass eben solche Kranke oft beim Gebrauch anderweitiger Kuren und selbst ohne irgend welche medicamentöse Behandlung auch mit dem Leben davonkamen. Wie wenig übrigens der thierische Organismus bei einer derartigen Betrachtung der ruhenden, im Versuchsgefäss befindlichen Nährflüssigkeit, sondern vielmehr einer in beständiger Bewegung und Veränderung sowohl den Parasiten als den parasitentödtenden Mitteln gegenüber sich verhaltenden Masse zu vergleichen ist, lehren in überzeugender Weise noch einige im Weiteren zu berichtende ähnliche Versuche mit Sublimat.“

Immerhin wird es erlaubt sein, wenn auch nicht ohne Weiteres ertödtende, so doch die Giftigkeit der Bacillen schwächende Wirkungen bis zu einem gewissen Grade von einer solchen innerlichen Behandlungsweise desswegen zu erwarten, weil die Medicamente, auch wenn sie Verbindungen mit den thierischen Gewebstheilen eingingen, ihre Fähigkeit, die Stoffwechselproducte der Organismen zu beeinflussen, gleichwohl zunächst nicht ganz eingebüsst haben dürfen. Sicher folgt aber aus diesem Verhalten die Chance eines glücklichen Verlaufes für jene Fälle nicht, bei denen Zahl und Ort der Metastasen besonders ominös sich gestaltet haben, und bei denen die Therapie etwa erst im präagonalen Stadium einsetzen konnte.

Es erscheint mir überflüssig, besonders zu betonen, dass der Herzschwäche, starker Athemnoth, beginnendem Collaps u. A. auch beim Milzbrand wie bei den übrigen Infectionskrankheiten möglichst früh nach allbekannten Regeln zu begegnen ist. Nur möchte ich noch zu erwägen geben, ob es sich nicht empfehlen würde, bei verzweifelten, spät in die Behandlung kommenden Krankheitsfällen, namentlich beim primären Lungen- und Darmmilzbrand neben der bisher besprochenen Therapie eine periodenweise und bis auf 44 ° C. zu steigernde Erwärmung des ganzen Körpers zu versuchen.



RAUSCHBRAND.



Rauschbrand der Thiere.

Capitel I.

Klinische Erscheinungen.

§. 1. Incubation und Prodrome. Krankheitserscheinungen setzen, wie auf Grund experimenteller Erfahrungen behauptet werden darf, beim Rauschbrand nach einem Incubationsstadium von 14 bis 24 Stunden ein. Sie bestehen in Fieber, in Abnahme der Fresslust und im Aufhören des Wiederkäuens. Bald werden die Thiere auch auffällig steif; träge in den Bewegungen namentlich dann, wenn Schwellungen an den Extremitäten sich bilden oder vom Hals, von der Brust und vom Bauch aus auf die Extremitäten übergreifen.

§. 2. Aeussere Schwellungen. Diese Schwellungen beginnen als kleine, umschriebene, wenig empfindliche, aber sofort gashaltige Knoten im Unterhautbindegewebe, greifen, wie die Milzbrandödeme, schnell nach der Fläche und Tiefe um sich, fluctuiren auch wie diese und knistern, wegen Gasentwickelung in ihrem Innern, bei Betastung der Haut in so gleichmässiger und auffälliger Weise, dass die Krankheit davon den Namen bekommen hat. Die Haut über dem „Rausch" wird trocken, pergamentähnlich und auf Strecken brandig, ohne indess — der Schnelligkeit wegen, mit welcher der Process abläuft — sich loszustossen.

Auch tiefe Einschnitte ertragen die Thiere in diesem Stadium, ohne Schmerz zu äussern; aus der Schnittfurche strömt, reichlich mit Gasblasen untermischt, dunkelrothe, ungeronnene, nicht faulig, aber eigenthümlich süsslich und widerlich riechende Flüssigkeit, wonach sulziges, stellenweise blutig infiltrirtes und überall von Gasbläschen durchsetztes Muskel- und Bindegewebe zu Tage tritt. Das Gas, welches aus der Windgeschwulst ohne Schwierigkeiten aufgefangen werden kann, brennt mit bläulicher Flamme und wird von Forster und Bollinger [9] für Sumpfgas, von Andern, die es auf seine Brennbarkeit natürlich nicht untersuchten, für Kohlensäure erklärt.

§. 3. Allgemeinerscheinungen. Mit der Zunahme der Geschwulst verschlimmern sich die allgemeinen Zufälle. Der Puls wird immer beschleunigter und gleichzeitig kleiner, die Athmung geht schnell, jagend und dyspnoisch; es röthen sich die sichtbaren Schleimhäute, während die Extremitäten kühl erscheinen; eine allmählich sich ausbildende Abstumpfung wird unter Umständen von Erscheinungen der Kolik zeitweise unterbrochen. Im agonalen Stadium setzt der Puls aus und einige convulsivische Bewegungen pflegen die Scene zu beschliessen. Der Tod ist in 12—60 Stunden zu gewärtigen; er tritt um so schneller ein, je tiefer, ausgedehnter der Rausch sich gestaltet und je näher lebenswichtigen Organen (z. B. dem Kehlkopf) er sich befindet.

§. 4. Sitz der äusseren Geschwülste. Die Rauschbrandgeschwülste sitzen am häufigsten an den oberen Abschnitten der Gliedmassen, an der Vorderbrust und an der Schulter, auf der Rippenpartie, auf der Hüfte, in den Weichen und Lenden, seltener am Euter, am Sprunggelenk u. s. w. Von der Brust- und Lendenweichengegend aus greifen sie leicht das einemal auf die Mittelfellräume, auf die Pleurasäcke und auf den Herzbeutel, das anderemal auf das Bauchfell und auf den retroperitonealen Raum über. Es soll später gezeigt werden, wie auf diese Weise die Lungen, Leber, Milz und der Darm in Gefahr kommen. Hier sei hervorgehoben, dass die Localisationen des Rauschbrandes zu gleicher Zeit mehrfach auftreten, andererseits aber über grosse Flächen hin sich erstrecken können. Man beobachtet z. B. nicht selten Infiltrate vom Kehlgang bis zur Brust und von da längs des Rückens und der Kreuzpartie bis zu den Hinterschenkeln und zu den Kniegelenken [6, 14, 15].

§. 5. Innerer Rauschbrand. Seltenere, auch der Diagnose wegen unangenehme Ausbruchsstellen des Rauschbrandes sind:

der obere Abschnitt des Verdauungs- und Athmungsrohres (Rachen- und Maulrausch) [18] und

die in Folge voraufgegangener schwerer Geburten gequetschte und wunde Innenfläche der Scheide und Gebärmutter (Kälberbrand der älteren Veterinäre) [8, 14].

Eine primäre, intestinale Form des Rauschbrandes, bei welcher die Ansteckung erst im Magen- und Darmkanal sich vollzieht, steht nicht fest.

In einzelnen Rauschbranddistricten nimmt sie der Bauer auf Grund von Koliken und Abgang blutigen Kothes an.

Bollinger [9] vermuthet sie experimentell, nach Verfütterung geringer Mengen rauschigen Blutes, hervorgerufen zu haben. Statt des erwarteten Darmemphysems lieferte aber die Section negative Resultate, während die Rückimpfung des Blutes auf zwei Thiere Hautrausch hervorbrachte. Es müsste also im ersten Versuch Rauschbrand „ohne Localisationen“ vorgelegen haben; übrigens ist derselbe der einzige geblieben, von welchem Bollinger berichtet.

§. 6. Fieber. Die Fieberverhältnisse des Rauschbrandes mögen die beiden folgenden Versuche Feser's [14] illustriren.

Junges, halbgewachsenes Schaf mit Temperatur von 39,1°, Athmung von 36 und Puls von 104 erhält am 27. VIII., Abends 5 Uhr, subcutan $^1/_2$ Ccm. rauschbrandiges Herzblut.

Am 28. VIII. früh Temperatur 40,7°, Athmung 44, Puls 164.
Abends 5 Uhr „ 39,6°, „ 80, „ 96.
fällt in der Nacht zum 29. VIII.

Ziege.

Am 24. VIII. früh $11^1/_2$ Uhr: Temp. 39,8°, Athmung 40, Puls 120. Impfung.
„ 25. VIII. „ $11^1/_2$ „ „ 41,9°, „ 60, „ 144.
„ 26. VIII. „ $11^1/_2$ „ „ 38,8°, „ 36, „ 132.
Geht Abends 6 Uhr ein.

Capitel II.

Pathologische Anatomie.

Die anatomischen Veränderungen beim Rauschbrand decken sich nicht in jedem Falle und lassen sich verschieden deuten.

Ich skizzire, an der Hand mehrerer Mittheilungen *Feser's* [6, 8, 14] ohne zunächst das Microparasitäre zu berücksichtigen, die grobsinnlichen, mannigfaltigen Befunde, welche bei *sehr ausgedehnten äusseren* Infiltrationen erwartet werden dürfen, und hebe dann hervor, was von ihnen abgestrichen werden muss, falls der Verlauf des Rauschbrandes ein milderer war.

§. 7. *Aeussere Infiltrate.* Bei den *Feser*'schen Thieren erstreckten sich die Anschwellungen über einen Theil der Vorderarme und der Schultern bis auf den Brustkasten, dann über die Lenden- resp. Bauchgegend bis hinab auf die Ober- und Unterschenkel.

In ihrem Bereich sind dann auch auf grosse Tiefen hin — bis zu den Mittelfellräumen, bis zur Pleura und zum Bauchfell — das subcutane, intramusculäre und perivasculäre Bindegewebe, sowie die Muskelsubstanz selbst gelbsulzig und blutig infiltrirt und mit Gasbläschen reichlich durchsetzt. Das Gleiche gilt von den nachbarlichen Lymphdrüsen, indessen die Lymphgefässe durch Gas in ihrem Inneren perlschnurartig gedehnt erscheinen.

Das Muskelgewebe zeigt inmitten der erkrankten Partieen stellenweise die gewöhnliche Farbe und Festigkeit, daneben aber Längsstreifen, runde und unregelmässige Flecken von schwarzbraunem, selbst schwarzem Colorit, in deren Bereich die Muskelfasern aufgebläht, zum Theil auseinandergesprengt, überall saftig und erweicht sich ausnehmen. Durch Gasbläschen erhalten die meisten solcher überaus blutreicher Muskelstücke ein deutlich poröses Aussehen; selbst das Kochen treibt nicht alles Gas aus ihnen aus. Der Fleischsaft reagirt stark alkalisch. Auch innerhalb der dunkelgefärbtesten Stellen gibt es Muskelfasern mit deutlicher Querstreifung, andererorten solche mit feinkörnig getrübtem Inhalt.

Das Blut, welches von den rauschigen Theilen abfliesst, ist theerartig, schmierig, blasig, riecht fade und widerlich und färbt sehr ab.

§. 8. Bauchhöhle. In der Bauchhöhle liegt ein mächtiges, blutig rothes Exsudat trotz reinen glatten Bauchfelles, während das perinephritische Gewebe, ebenfalls blutig und sulzig durchtränkt, gegen den Peritonealraum sich vorwölbt und saftig geschwollene Lymphdrüsen umschliesst.

Der Labmagen führt flüssigen, braunrothen, gährenden Inhalt, seine Schleimhaut ist geschwollen, fleckig geröthet und von Ecchymosen durchsetzt. Das Letztere gilt auch vom Wanstnetz.

Im Bereich des Dünndarmes erscheint höchstens die eine oder die andere Schlinge auf eine kurze Strecke hin sehr zusammengezogen, gleichmässig dunkelroth, verdickt, ödematös, epithelfrei, von Blut und Gas durchsetzt. Oefter gibt es im Dünndarm einzelne leichter geröthete und ecchymosirte Stellen, an denen auch der Zusammenhang des Epithels mit der Schleimhaut gelockert ist, während der Darminhalt gelbröthlich aussieht und auffällig viele Gasblasen führt.

Dickdarm und Mastdarm normal. Blutreichthum und Umfang der Leber und Milz von mittlerem Grade.

§. 9. Brusthöhle. Von den Rippenfellen ist jenes am meisten in Mitleidenschaft gezogen, über welchem, im Unterhautbinde- und Muskelgewebe, das rauschbrandige Infiltrat lagert; Gefässinjectionen, Ecchymosen und ausgedehnte Blutunterlaufungen kommen in ihm vor. Der Pleuraraum enthält blutigseröses Exsudat; die Lungen führen viel Blut, zeigen hier und da fleckige Röthungen, begrenzte Oedeme und sulzige Ablagerungen im interlobulären und perivasculären Gewebe, sind aber lufthaltig. Die Luftröhre erscheint streckenweise blass und leer, an anderen Stellen geröthet und mit feinblasigem Schaum erfüllt, der Kehlkopf und Rachen oft ödematös, in den Wänden gashaltig, der Herzmuskel bis auf einzelne dunklere Streifen von normaler Farbe und Consistenz. Er enthält derbe Coagula. Auch das Blut der grossen Arterien und Venen hat die Fähigkeit, zu gerinnen, nicht verloren; ob Gasblasen in ihnen sich schon intra vitam bilden, bleibt späterer Untersuchung vorbehalten.

§. 10. Schwankende Befunde in Brust und Bauch und deren Ursachen. Die Erfahrung hat gelehrt, dass die Gewebe unter dem Rauschbrand nicht jedesmal in so hohem Maasse und in solchem Umfange leiden, als bisher geschildert wurde.

Zuweilen ist nämlich eine Betheilung der Därme, der Leber und der Milz gar nicht, anderemale in nur geringem Grade nachweislich, und auch die Schwere der Veränderungen im Brustraum schwankt in gewisser Breite.

In einer Reihe der Fälle findet man also den Bauchraum durchaus oder bis auf ein geringes seröses Transsudat, bis auf leichte Injectionen und Ecchymosen der Darmserosa gesund, ebenso die Leber und namentlich die Milz derb und von natürlicher Grösse. Auch die Extravasate und Gefässüberfüllungen im Mittelfellraum, in den Pleurasäcken, den Lungen und im Herzbeutel bleiben recht oft unbedeutend.

Solche Differenzen müssen meiner Meinung nach von folgenden Gesichtspunkten aus beurtheilt werden.

Zum Ersten könnten die Organismen, welche ich als Erreger der Krankheit noch zu charakterisiren habe, zwar im Blutstrom sich zu halten und zu vermehren unvermögend sein, dagegen die Fähigkeit besitzen, Bindegewebe, Muskeln, Drüsen und seröse Häute mit grosser Schnelligkeit in allen Richtungen zu durchwachsen. Dann würde es zu einer Schädigung des Inhaltes der grossen Körperhöhlen nur kommen, wenn der Rauschbrand in den Decken über ihnen sitzt, nach der Tiefe greift, die serösen Häute durchschlägt und durch die Flüssigkeitsminima ihrer Lücken auf die Contenta dieser Höhlen überspringt. Solch ein Zustand würde im Brustraum bei Primärödemen des Halses und des Thorax, im Inhalt des Peritoneums bei Oedemen der Lenden- oder Bauchgegend anzutreffen sein.

Bleibt die Rauschbrandgeschwulst aber oberflächlicher, dann würden es nur ihre chemischen Producte sein können, welche vom Blutstrom aus auf den Inhalt der Brust und des Bauches wirken. Man weiss aus der Erfahrung, dass die anatomischen Veränderungen der Gewebe in diesem Fall viel geringer ausfallen und inconstant sind.

Wandern aber die Rauschbrandorganismen auch im Blut umher, so müssten sie auf die grösseren Eingeweide entweder jedesmal oder in keinem Falle wirkende Eigenschaften besitzen, also dieselben immer schädigen oder regelmässig verschonen; die vorhin beschriebenen Schwankungen zwischen absolut Normalem und specifisch Pathologischem würden unverständlich sein.

Zum Andern ist im Auge zu behalten, dass unsere augenblicklichen Anschauungen über die Einfallspforten der Krankheitserreger vielleicht zu einseitig sind.

Würden die Organismen nur in dem Bezirk, in welchem sie eindringen, die Gewebe durchsetzen und der Tod die Folge der Ueberpressung chemischer Stoffe aus den Rauschgeschwülsten ins Blut sein, dann könnten schwere Läsionen des Darmes, der Leber und der Athmungswege nur noch angenommen werden, wenn die Organismen wie von der Haut, so auch von der Lunge und von den Verdauungswegen aus in die Parenchyme einzudringen die Fähigkeit besitzen. Wir hätten unter dieser Voraussetzung nicht allein vom primären Rauschbrand der Haut, sondern auch von jenem der Athmungsorgane und des Darmes zu reden. Relativ einfache Versuche werden in dieser Richtung die volle Entscheidung bringen.

Capitel III.

Differentiell-diagnostische Bemerkungen.

§. 11. Rauschbrand und Milzbrand. Da das maligne Oedem Robert Koch's bei den für den Rauschbrand empfänglichen Thieren höchstens ausnahmsweise vorkommt und von den contagiösen Septicämieen im engeren Sinne des Wortes keine mit Gasentwickelung in den Geweben einhergeht, bleibt als die einzig praktisch wichtige Krankheit, welche vom Rauschbrand zu unterscheiden ist, der Milz-

brand übrig. Vor Verwechselungen zwischen ihnen beiden schützen die folgenden Ueberlegungen:

Das Gas in den Bindegewebsmuskelschwellungen fehlt durchaus und jedesmal beim Milzbrand und niemals beim Rauschbrand.

Im Herzen und in den grossen Gefässen der rauschigen Cadaver liegen durchgehends derbe, feste Blutgerinnsel.

Der Befund am Darm ist ein anderer als beim Milzbrand. Niemals findet man beim Letzteren den Darm ganz gesund; die Rasen von Bacillen und Sporen und die Carbunkel, welche dem primären Darmmilzbrand das Originäre aufdrücken, auf weite Strecken sich verfolgen lassen, kommen beim Rauschbrand nicht vor. Und auch der embolische Darmmilzbrand ist besonderen Charakters, gleichmässiger und über grössere Strecken vertheilt als die eventuelle rauschbrandige Affection, bei welch letzterer übrigens auch Gas sich wird finden lassen.

Milzvergrösserungen sind beim Rauschbrand vorläufig als Ausnahmen zu betrachten; die nachweislichen halten sich innerhalb mässiger Grenzen. Demgemäss pflegen die Fleischbeschauer in einzelnen Alpen auf eine nicht vergrösserte Milz hin, den Milzbrand auszuschliessen und den Genuss des „an Rauschbrand umgestandenen“ Thieres zu gestatten.

An Rauschbrand erkranken in der Natur fast ausschliesslich junge Rinder von 8—30 Monaten, ältere Thiere, z. B. Kühe, nur ganz vereinzelt, meist nach dem Geburtsact, wenn dieser schwer war, wenn Theile der Placenta zurückgelassen werden mussten u. A. m. Experimentell hat man den Rauschbrand bisher auf Kaninchen, Meerschweinchen, Mäuse, Schafe und Ziegen übertragen; vorläufig darf also die Disposition der Thiere für den Rauschbrand geringer als für den Milzbrand angenommen werden.

Bei Massenerkrankungen an Milzbrand auf Weideplätzen sind die *äusseren* Oedeme und Carbunkel relativ seltene Erscheinungen — die grosse Mehrzahl der Thiere erwirbt eben den primären Darmmilzbrand. Tritt der Rauschbrand unter gleichen Verhältnissen auf, dann fehlt kaum jemals die äussere Geschwulstbildung.

Ueberhaupt ist das klinische Bild des Rauschbrandes erheblich einheitlicher als jenes des Milzbrandes.

Auch die Genesungen kommen beim Rauschbrand seltener als beim Milzbrand vor.

Uebertragungen des Rauschbrandes vom Thier auf den Menschen sind bisher nicht bekannt geworden. Weiter geht der Rauschbrand selten von einem Thier auf das andere über — er gelangt überwiegend häufig vom Boden aus und mit dem Futter in den Thierleib.

Soll eine Rauschbrandimpfung gelingen, so müssen grosse Dosen virulenten Materials in ergiebig eröffnete Stellen der Subcutis gebracht werden. Beim Milzbrand genügen häufig Spuren von Blut und Milzbrandobjecten und ein feiner Stichkanal in der Cutis, die heftigsten Erkrankungen zu erzeugen.

Vor Allem stützt sich endlich die Diagnose „Rauschbrand“ auf den Nachweis und auf die besondere Vertheilung eines ganz bestimmten Microparasiten im Organismus. Ueber ihn gibt der folgende Abschnitt Auskunft.

Capitel IV.

Der Rauschbrandbacillus.

§. 12. Form und Vorkommen in der Natur. Die Rauschbrandbacillen sind in der Regel kürzer als die meisten Exemplare des Milzbrandbacillus im Blut lebender Thiere, vielleicht etwas dicker als der Milzbrandbacillus, und an ihren Enden deutlich abgerundet. Oft liegt in ihrem einen Pol, denselben kolbig auftreibend, eine Spore. Bei anderen, etwas längeren Exemplaren sah ich öfter beide Pole intensiv, die Mitte gar nicht gefärbt, und bei einer dritten, noch etwas längeren Sorte zwei ungefärbte quer verlaufende Bänder. Ich halte diese Stellen nur zum Theil für Sporenlager, zum Theil für den Ausdruck beginnender Quertheilung.

Charakteristisch für den Rauschbrandbacillus ist seine Beweglichkeit. Dieselbe ähnelt, sofern er ganz kurz ist, im Gesichtsfeld nicht in horizontaler Ebene, sondern mit dem kolbigen Ende voran nach den oberen Flüssigkeitsschichten sich vorwärts schiebt, den Pendelungen und Drehungen eines Brummkreisels. Hingegen schlängeln sich die längeren Rauschbrandbacillen genau wie ein Aal mit grosser Geschwindigkeit durchs Gesichtsfeld. Ich will später mittheilen, wie diese Erscheinung nur schwer sich unterdrücken lässt, leicht zu steigern ist und über Stunden und Tage selbst bei niedriger Temperatur anhält.

Auf künstlichen Nährböden gedeihen die Rauschbrandbacillen ohne jede Schwierigkeit schon bei Zimmertemperatur. Ich habe sie besonders charakteristisch in Gelatinen und auf Kartoffeln wachsen sehen. Die erstere verflüssigen sie unter Gasentwickelung und auf beiden Nährsubstanzen treten sie schliesslich als zierlich gefaltete, reticulirte, derbe, grauweisse Membran zusammen. Zu so langen Fäden, wie wir sie am Milzbrandbacillus auf Kartoffeln und Blutserum beobachten, wächst der Rauschbrandbacillus niemals aus.

Feser [8] hat ihn in der Natur, im Sumpfschlamm und in Sumpfobjecten der Unterstickel- und Grieslerbergeralpe (bei Lenggries; s. Tafel II) gefunden und mit Erfolg verimpft; Strebel kommt, nach einer Analyse der bekannteren Rauschbrandgegenden, zu dem Schlusse, dass der Pilz auch auf lehmigem, nassem Boden gedeihen kann, wenn dessen Untergrund aus einem Gemenge verschiedenartiger Schiefer, hartem Mergel, Sandkalkstein und hartem, grauen Sandstein besteht, also wenig durchlässig ist. Die demonstratio ad oculos ist dieser vorläufig rein theoretischen Abstraction nicht beigefügt, deren Vertheidigung ich schon deswegen verfrüht halten möchte, weil wir noch lange nicht alle Rauschbranddistricte und noch weniger deren geologische Eigenthümlichkeiten kennen.

§. 13. Widerstandsfähigkeit gegen physikalische und chemische Einflüsse. Trocknet man die rauschigen, ödemdurch-

setzten Muskelstücke bei 33° C. ein, so erhält man ein Material, welches auch nach zwei Jahren noch virulente Eigenschaften entfaltet. Ausser der Zeit ist dieses Präparat auch chemischen Mitteln und der Hitze gegenüber widerstandsfähiger als die frischen, dem Thier entnommenen Theile, wie folgende Tabelle Arloing's, Cornevin's und Thomas' [21] es zeigt:

Frisches Virus.

Nicht zerstört durch:

Substanz		Zeit	
Alkohol 90 %	nach	48	Stunden
Ammoniak	„	48	„
Essigsäure	„	48	„
Kohlensäure	„	48	„
Benzin	„	48	„
Calx viva	„	48	„
Eisensulfat 1 : 5	„	48	„
Chininsulfat 1 : 10	„	48	„

Zerstört durch:

Substanz	Verdünnung		Zeit	
Carbolsäure	1 : 50	nach	8	Stunden
Salicylsäure	1 : 1000	„	8	„
Borsäure	1 : 5	„	8	„
Schwefelsäure	1 : 20	„	8	„
Salzsäure	1 : 2	„	8	„
Salicylalkohol, Oxalsäure	in gesättigter Lösung			
Soda	1 : 5	nach	8	Stunden
Salicyls. Natron	1 : 5	„	8	„
Hypermang. Kali	1 : 20	„	8	„
Salpeters. Silber	1 : 1000	„	8	„
Sublimat	1 : 5000	„	8	„
Heisse Luft von 80° C. in 2 Stunden				
„ „ „ 100° C. in 20 Minuten				
Siedendes Wasser in 2 Minuten				
Chlor-, Brom- Dämpfe				
Schwefelkohlenstoff.				

Getrocknetes Virus.

Nicht zerstört durch:

Oxalsäure, Hypermang. Kali in gesättigter Lösung
Chlor-, Schwefelkohlenstoff- Dämpfe
Siedendes Wasser, wenn die Substanz trocken oder aufgelöst in einem Tubus eingeschlossen ist und nicht länger als eine Stunde im Wasser bleibt.

Zerstört durch:

Substanz	Verdünnung		Zeit	
Carbolsäure	1 : 50	nach	20	Stunden
Salicylsäure	1 : 1000	„	20	„
Salpeters. Silber	1 : 1000	„	20	„
Salzsäure	1 : 2	„	20	„
Borsäure	1 : 5	„	20	„
Sublimat	1 : 5000	„	20	„
Bromdampf	1 : 5000	„	20	„

Temperatur	Dauer	Wirkung
Durch 85° C.	nach 6 Std.	wenig abgeschwächt
„ 100° C.	„ 6 „	stark abgeschwächt
„ 110° C.	„ 10 „	vollkommen zerstört.

Capitel V.

Aetiologie des thierischen Rauschbrandes.

§. 14. **Pathogene Eigenschaften des Rauschbrandbacillus.** Die Frage, ob der Rauschbrand der Thiere allein durch den eben beschriebenen Organismus hervorgerufen wird, dürfte in der Folge noch zu Erörterungen ähnlicher Art Veranlassung geben, wie ich sie auf S. 11 anführen musste, als ich das Abhängigkeitsverhältniss zwischen der Milzbrandkrankheit und dem Milzbrandbacillus beleuchtete. Denn experimentelle Arbeiten, welche den berechtigten Forderungen der heutigen Zeit in der Weise genügen,

dass sie die Erkrankung des Wirthes als alleinige Folge des Einzuges der Parasiten darthun, besitzen wir in Sachen des Rauschbrandes bis zur Stunde nicht. Vielmehr erachteten die Forscher diesen Zusammenhang schon deswegen genügend erwiesen, weil sie in jedem Fall veritablen Rauschbrandes auch den Rauschbrandbacillus fanden und bei Impfungen mit rauschbrandigen Objecten auch wieder den Rauschbrand und den specifischen Organismus erzeugten. Ich selbst habe keine Schwierigkeit gehabt, mit Reinculturen des Rauschbrandbacillus jedesmal weiter verimpfbaren Rauschbrand zu erzeugen, kann also für die Specifität des Organismus unbedingt eintreten.

Doch möchte einer solchen Fassung die folgende Erläuterung hinzuzufügen sein.

Die Thiere nehmen den Rauschbrandbacillus am häufigsten beim Weidegang von der Erde und deren Pflanzen entweder in Wunden der äusseren Oberfläche oder in solche des Maules und Rachens hinein. Es wäre wunderbar, wenn bei dieser Art der Impfung neben dem specifischen nicht auch noch dieser und jene andere Organismus in den Körper käme, da doch die Quelle, welcher der Rauschbrand in solchen Fällen entstammt — der Erdboden — reich an verschiedenen Spaltpilzen ist. Feser scheint diese Dinge wiederholt beobachtet zu haben, denn er sah bei jenen typisch rauschbrandigen Thieren, deren Sectionsprotocolle ich den pathologisch-anatomischen Betrachtungen zu Grunde legte, neben dem Rauschbrandorganismus im Blut und in den Geweben auf Micrococcen. Ich selbst habe bei Verimpfung rauschbrandigen, von Herrn Feser mir gütigst überlassenen Fleisches auch den Oedembacillus sich vermehren sehen. Solche Funde könnten unter Umständen ebenfalls zur Aufstellung einer zweiten und dritten Form des Rauschbrandes den Anlass geben, bei welchen aus Micrococcen, Oedembacillen u. A. Rauschbrandbacillen und Umgekehrtes sich hervorbilden (S. 15). Indessen verhält es sich hiermit wohl ähnlich wie mit dem Milzbrand, wenn in den Carbunkeln desselben neben den Milzbrandbacillen auch Rund- und Stabgebilde besonderer Art gefunden werden (S. 56). Diese werden in der Regel das typische Krankheitsbild nicht ändern, höchstens einmal gemischte Infectionen zu Stande bringen.

§. 15. Ausbreitung und Wirkung des Rauschbrandbacillus im Thierkörper. Ueber die Verbreitung und die Wirkung des Rauschbrandbacillus im Körper kann ich im Augenblick nur das Folgende aussagen.

Einige vindiciren dem Organismus die Fähigkeit allein in den Geweben, nicht oder erst spät auch in den Blutgefässen sich zu vermehren; andere meinen, er fände wie der Milzbrandbacillus von vornherein an beiden Stellen sein Fortkommen.

Wäre die erste Auffassung die richtige, dann würde der Rauschbrandbacillus dem Bacillus des malignen Oedems sehr nahe kommen, schrankenlos wie dieser je nach seiner Einfallspforte und Verbreitung den Hals oder die Brust- und Bauchdecken durchwuchern, um dann von den serösen Oberflächen her direct in das Parenchym der Lunge oder der Unterleibsdrüsen und des Darmes sich hineinzudrängen. Für

eine solche, die Blutgefässe zunächst nicht beanspruchende Wachsthumsbewegung würden sprechen einmal die Thatsache, dass man im Körpervenenblut häufig bis zum Tode den Rauschbrandbacillus vergeblich sucht, zum andern die Erfahrung, dass die Einführung des Bacillus direct in die Blutbahnen nur eine schnell vorübergehende Erkrankung und gleicherzeit auch Immunität gegen das subcutan beigebrachte Rauschbrandgift erzeugt.

Diesen Argumenten gegenüber wäre es kaum von Gewicht, wenn während oder nach dem Verenden des Thieres das Blut namentlich der Eingeweide den Bacillus gleichfalls enthält; denn in späten Stadien der Krankheit ist es in Folge der Aufnahme chemischer Stoffe aus den rauschenden Weichtheilen ein pathologisch verändertes Gewebe.

Capitel VI.

Geographische Verbreitung des Rauschbrandes.

§. 16. Rauschbranddistricte. Der geographischen Verbreitung des Rauschbrandes ist bisher nur wenig nachgespürt worden. Leidlich vollständig sind über dieselbe die Nachrichten aus der Schweiz, offenbar nur fragmentarisch jene aus Deutschland und Frankreich. Auf Grund des aus jenen Ländern bisher bekannt Gegebenen wären als Rauschbranddistricte die folgenden zu bezeichnen:

In Deutschland:

Der Amtsbezirk Adelsheim des nordbadischen Kreises Mosbach. Von hier scheint die Krankheit nach Franken in Bayern sich vorzuschieben.

Die Bezirke Bregenz, Feldkirch, Bludenz des Bregenzer Waldes. In ihnen fielen nach Sommer [10] 1876 von 39,294 Rindern 239, 1877 auf 14 Alpen 7,6 % aller Kälber und 2,9 % der Rinder. Auf Grund 12jähriger Erfahrungen glaubt Sommer in diesem District die alljährlichen Verluste unter den Kälbern auf 5—10 %, unter den 1—2jährigen Rindern auf 1,7—3,7 % berechnen zu müssen.

Die oberbayerischen Alpen — siehe die roth schraffirten Rauschbrandstationen derselben auf Tafel II.

Die obersteierischen Alpen, namentlich am rechten Ensufer.

In der Schweiz:

Genf.
Freiburg (Berrakette bis Plafayen und Chatel St. Denis).
Thun (Frutigen, Oberimmenthal und Saanen).
Unterwalden und Schwyz.
Graubündten (Splügen, Nufenen, Hinterrhein).
Glarus.

In Frankreich:

Bassigny, ein ziemlich grosser, Langres nachbarlicher Bezirk im südöstlichen Theil des Departements Haut-Marne.

§. 17. Epizootie und Einzelerkrankung. In diesen Gegenden kommt der Rauschbrand enzootisch in der Regel alljährlich vor und fordert seine meisten Opfer in den Sommer- und Herbstmonaten, also während der Zeit des Weideganges. Die Ansteckungen geschehen dann im Freien, zum grossen Theil so, dass der in feuchten und sumpfigen Stellen des Bodens und auf den Futterkräutern dieser Stellen nistende specifische Spaltpilz mit Wunden der Extremitäten oder der Beugeseite des Rumpfes in Berührung kommt. Seltener geben Wiesengräser und Heu den Organismus erst im Mund und Rachen ab.

Ganz unabhängig vom Boden und von der Jahreszeit geschehen natürlich die Erkrankungen während des Aufenthalts der Thiere im Stall. Dort sind es die mit dem Gras abgemähten und an demselben eingetrockneten rauschigen Gegenstände, welche mit dem Thier in Berührung kommen.

Ob die Uebertragung auch durch beschmutzte Stallutensilien und durch den Menschen vermittelt wird, bleibt noch zu beweisen.

Allerorten aber verneinen die Beobachter das Uebergreifen der Krankheit von einem Thier aufs andere.

Da ausserdem nur das Jungvieh vom Rauschbrand leidet, erklärt es sich, dass die Rauschbrandepizootieen kaum je den Umfang derjenigen des Milzbrandes annehmen und dass auch die Erkrankungen in den Ställen vereinzelt bleiben.

Capitel VII.

Therapie des Rauschbrandes.

§. 18. Präventive Impfungen. Arloing, Cornevin und Thomas [16—26] behaupten den Ausbruch des Rauschbrandes durch präventive Impfungen verhüten zu können.

Ihre Methoden sind die folgenden:

1) Die intravenöse Injection. Diese geschieht mit dem Filtrat von rauschendem, in Wasser verriebenem Gewebe. Zwischen dem 5. und 20. Tag bildet sich Immunität, vermöge deren die Thiere virulentes, rauschbrandiges Material im Unterhautbindegewebe ohne Schaden tragen und allmählich vernichten.

2) Die intratracheale Injection, bei welcher die eben erwähnte Flüssigkeit direct in die Luftröhre gespritzt wird.

3) Die Impfung mit vorher erhitzter, rauschbrandiger Flüssigkeit. 1 Gewichtstheil rauschenden Gewebes wird zusammen mit 2 Gewichtstheilen Wasser je 6 Stunden in Temperaturen von $+85^{0}$ C. und $+100^{0}$ C. gehalten; es bilden sich dann verschieden wirksame Substanzen. Impft man die Subcutis eines Hammels einmal mit dem bei 100^{0} C. gehaltenen, und nach 8 Tagen abermals mit dem auf 85^{0} C. erwärmten Gemisch, so kann 14 Tage später vollvirulentes Rauschbrandmaterial demselben Thier ohne Schaden beigebracht werden.

4) Die Einführung virulenten Gewebes in die abhängigsten Stellen des Rinderschwanzes ruft nur ganz geringe Krankheitserscheinungen hervor und macht die Thiere immun gegen Einverleibung derselben Substanz in die Subcutis des übrigen Körpers.

In grösserem Maassstabe ist von diesem Verfahren bisher nur das erste geprüft worden. Es scheint sich bewährt zu haben.

§. 19. Behandlung. Die Therapie des thierischen Rauschbrandes — Einschnitte, Desinfection der Schnittfurchen, Cauterisationen, mit oder ohne gleichzeitige innere Behandlung — war bisher erfolglos. Ich würde vorschlagen, bei ihr nach denselben Principien zu verfahren, welche ich zur Beseitigung der Gangrène foudroyante des Menschen empfehlen werde. Nur müssten grössere Incisionen und Exstirpationen bei den Thieren ganz gelassen werden, weil sie nur schwer und unter Aufwendung grosser Kosten nach antiseptischen Regeln von der Atmosphäre abgesperrt werden können, im Falle des Offenbleibens aber alle möglichen, septische, zum Theil fortschreitende Processe bedingenden Organismen erfahrungsgemäss gern aufnehmen. —

Die Rauschbrandgeschwülste sind schon lange Zeit bekannt. Das Literaturverzeichniss weist unter Nr. 1—5 auf Autoren hin, die sie besonders gut beschrieben haben. Aber man hielt sie für Varianten des Milzbrandes.

Der erste, welcher den Rauschbrand der Thiere als besondere Krankheit aufgefasst wissen wollte, ist Feser gewesen. Seine Arbeiten begannen 1860 und haben in den siebziger Jahren ausser einer guten Symptomatologie und anatomischen Beschreibung der Krankheit auch den Nachweis eines besondern in ihr thätigen Spaltpilzes erbracht.

Rauschbrand des Menschen.

Synonyma: Gangrène foudroyante. G. gazeuse. Pneumo-hémie putride. G. moléculaire. Emphysème traumatique. E. t. spontané. Erysipèle bronzé. Infection putride aigue. Septicémie aiguë à forme gangréneuse. Panphlegmone gangraenosa. Gangraena septica acutissima. Gangrena traumatica invadente. True local and general gangrene. Emphysematöser Brand. Acut brandiges Oedem. Serös brandige Infiltration. Primärer mephitischer Brand. Diphtheritische Phlegmone oder Infiltration. Heisser Brand. Progressives gangränöses Emphysem.

Capitel VIII.

Anatomisches.

Von den Wundinfectionskrankheiten des Menschen fordert den Vergleich mit dem thierischen Rauschbrand vor Allem der sogenannte emphysematöse oder mephitische Brand, die Gangrène foudroyante Maisonneuve's.

Das Sammelwerk der Deutschen Chirurgie hat über diesen Process bisher an drei verschiedenen Stellen [40, 41, 43] Mittheilungen gebracht, welch letztere hier nicht kritisirt, sondern nur vervollständigt und von dem Gesichtspunkt aus untersucht werden sollen,

in wie weit die beim Menschen mit Gasentwickelung einhergehenden septischen Processe einheitliche sind und dem Wesen des thierischen Rauschbrandes nahekommen.

§. 20. Aeussere Geschwülste. In dieser Beziehung wäre zuerst die bis ins Detail vollständige anatomische Uebereinstimmung zwischen besagtem Rauschbrand und der Gangrène foudroyante hervorzuheben.

Sie gilt zunächst für die Veränderungen im Bindegewebe und in der Muskulatur. Ich müsste in der That Alles gelegentlich des thierischen Rauschbrandes über diese Veränderungen Gesagte einfach wiederholen, wenn ich diese Behauptung im Einzelnen nachweisen wollte. Es genüge hervorzuheben

dass innerhalb der gasdurchsetzten Theile die Muskeln durchschnittlich die gewöhnliche braunrothe Farbe beibehalten und nur zum kleineren Theil mit Blut getränkt sind, und

dass die oft sehr massigen Oedeme im subcutanen und in den interstitiellen Geweben nicht, wie Herr Fischer [40] angibt, ausschliesslich gelb, sondern streckenweise auch oft blutig gefärbt sind, selbst wenn cadaveröse Veränderungen nicht vorliegen, und bei der Verwundung Blutungen in die Gewebe nicht stattfanden.

Das Gas erfüllt die Gewebe in der Form kleiner, zierlicher Bläschen. Einschnitte in die gashaltigen Theile liefern auffällig flüssiges, mit Blasen gemengtes Blut; Gasblasen, wahrscheinlich nicht allemal die Folgen cadaveröser Vorgänge, treten auch aus den geöffneten Venen heraus.

§. 21. Körperhöhlen. Ueber den Zustand der grossen Körperhöhlen und ihrer Eingeweide bei der Gangrène foudroyante ist bisher nicht viel bekannt geworden, und doch sind beide in Mitleidenschaft gezogen, falls nur das Emphysem die Grenzen der Extremitäten zum Rumpf vor dem Tode des Individuums merkbar überschritten hatte.

Man entdeckt Veränderungen in der Brusthöhle, in den Lungen, in den Mittelfellräumen und im Herzbeutel falls der emphysematöse Zustand ausser am Kopf und Hals oder an den oberen Extremitäten auch in den Weichtheilen des Brustkorbes verbreitet ist — im peritonealen Raum hingegen, wenn neben den Schenkeln und der Brust auch die Bauchdecken und die Lendengegend knistern.

Die Einzelheiten des anatomischen Befundes in Brust und Bauch stimmen unter diesen Verhältnissen wiederum auffällig mit jenen des thierischen Rauschbrandes überein. Im Brusthalsbezirk pflegen selbst die Gasentwickelung, die ödematöse und blutige Durchtränkung der Rachen- und Kehlkopfwandungen und die Gasbläschen im subpleuralen Gewebe nicht zu fehlen, falls die Lungen krank sind und in der Pleurahöhle Ergüsse liegen. Ueber den letzteren pflegt im Pleuraraum und in der Bauchhöhle brennbares Gas in grösserer Menge vorhanden zu sein [3, 11, 12].

Capitel IX.

Zur Symptomatologie.

§. 22. Locale und allgemeine Störungen. Die Franzosen, unzweifelhaft die besten Kenner der Krankheit und die eifrigsten Vertreter der Specifität derselben, nehmen für die Gangrène foudroyante auch einen ganz besonderen Symptomencomplex in Anspruch. — Jubin [33] und Mollière [39, 42] beschreiben ihn am Genauesten, geben nicht viel auf Prodrome, weisen dagegen auf den Schmerz in der Wunde als das erste wichtige Phänomen der Krankheit hin. Meistens ist er sehr lebhaft und von stärkerer Schwellung der verletzten Theile begleitet, welche indess anfangs noch nicht zu knistern pflegen.

Gleichzeitig tritt Fieber ohne Schüttelfrost ein. Es steigt gewöhnlich nicht über 39 ° C., nur ganz ausnahmsweise auf die Höhe von 40 ° C. Auch wird das Gesicht bleich, livide, bisweilen icterisch, der Gemüthszustand erregt und ängstlich. Dazu gesellen sich Erbrechen, vor Allem aber eine ganz auffällige Kurzathmigkeit, für welche anatomische Veränderungen in der Lunge zunächst nicht aufzufinden sind.

Unterdessen hat auch die Wunde ein augenfälligeres Aussehen bekommen; sie liefert blutig-seröses Secret; die Schwellung ihrer Umgebung greift schnell nach der Fläche und Tiefe, in der gespannten, zumeist ödematös bleichen Haut treten die Venen als rothbraune Streifen hervor, deren Umgebung allmählich mit Blutfarbstoff sich tränkt, an anderen Stellen schiessen Blasen mit hellrothem Inhalt auf. Wo man auch palpirt und percutirt, ist neben absoluter Empfindungslosigkeit Gas nachzuweisen, welches, wenn es durch den Troicart nach aussen geleitet wurde, ohne Schwierigkeit entzündet werden kann. War bei einer Incision eine Vene eröffnet worden, so treten aus ihrem Innern bisweilen ebenfalls mit Blut gemengte Gasblasen zu Tage. Maisonneuve [16] hat das zuerst gesehen. Zwei neuere Mittheilungen Parise's [38] bestätigen die vielfach angezweifelte Beobachtung und zeigen, dass das Gas auf die Wanderschaft sich begibt, 48 Stunden nach Beginn der Gangrän bis in die Herzhöhlen gekommen und dort zu grossen, die Circulation und das Leben in Frage stellenden Blasen angesammelt sein kann. Zu ermitteln wäre also nur, wie häufig dieser Vorgang ist.

Die Gerüche, welche aus der ursprünglichen Wunde und aus etwa beliebten Einschnitten sich entwickeln, sind ganz specifische; so schwer sie sich beschreiben lassen, so leicht werden sie wieder erkannt und sichern allein die Diagnose.

Während nun der emphysematöse Zustand sich verbreitet, zerfällt die Haut an dieser und jener Stelle brandig und nimmt einen eigenthümlich bronzefarbenen, gelbbraunen, wahrscheinlich von der Zersetzung der rothen Blutkörperchen in den infiltrirten Theilen abhängigen Farbenton an (Erysipèle bronzé, Velpeau).

Endlich mehrt sich die Dyspnoe, und relativ frühe Collapserscheinungen gehen nicht regelmässig mit Delirien, wohl aber mit dem Abfall der Temperatur auf subnormale Werthe einher.

Auch können in dieser letzten Krankheitsperiode Veränderungen in der Brust- und Bauchhöhle bisweilen physikalisch nachgewiesen werden.

Der Tod tritt häufig schon 48 Stunden nach den ersten Zeichen der Gangrène foudroyante ein; doch widerstehen einzelne Kranke, auch wenn chirurgisch nicht eingegriffen wurde, 5 Tage lang. Die mittlere Dauer der Affection möchte sich auf drei Tage berechnen lassen.

Ich habe gegen die vorstehende Beschreibung nicht viel einzuwenden; muss aber betonen, dass die Symptome nicht so ausgesprochen sind, wenn die Gangrène foudroyante sich zu andern, früher eingeleiteten Infectionsprocessen hinzugesellt, wenn also Combinationen eintreten, von deren relativer Häufigkeit ich sogleich zu berichten haben werde.

Auch scheint es mir vorläufig zweifelhaft, ob die Kurzathmigkeit so sehr erheblich ist, wenn die Krankheit sich an der unteren Extremität und etwa im Bauchbezirk erschöpft. Sehr starke Cyanose und Erstickungsanfälle würden mich auf den Verdacht ödematöser Zustände in der Epiglottis und im Larynx leiten.

Capitel X.

Aetiologie.

§. 23. Prädisposition. Bis in die allerjüngste Zeit hinein glaubt man gewisse besondere Zustände des Individuums oder seiner Wunde annehmen zu müssen, wenn anders es zur Entwickelung der Gangrène foudroyante kommen soll.

In diesem Sinne halten Einige heruntergekommene, durch lange Märsche oder durch schwere Arbeit erschöpfte Personen für gefährdet. Anderen scheinen die Wunden der oberen Extremitäten besonders geeignet, die specifische Noxe zu fixiren. Wieder Andere sahen dieselbe nach Maltraitirung namentlich von Knochenzertrümmerungen auf langen Transporten zur Wirkung kommen, oder erachten Blutlachen in den Geweben, umfängliche Zerreissungen und Zertrümmerungen für das besonders bedenkliche Moment.

Endlich sollen auch Schuss- und Eisenbahnverletzungen, also nicht sowohl die Beschaffenheit und Ausdehnung der Verwundung als vielmehr die Intensität der verletzenden Gewalt das Massgebende sein.

In der That hat es keine Noth, aus der Literatur Stützen für solche Anschauungen zu gewinnen; es haben sehr häufig complicirte Zertrümmerungsbrüche vor allem des Unterschenkels und des Oberarmes, in erster Linie solche, welche nach Schüssen, Eisenbahn- oder Maschinenverletzungen entstanden, den emphysematösen Brand im Gefolge gehabt und ein Theil der Verletzten ist sicher erschöpft und verfallen, cachectisch gewesen.

Allmählich sammelt sich aber das Material auch für eine entgegengesetzte Beweisführung. An ziemlich unschuldige, weder sehr ausgedehnte, noch sehr intensive Verwundungen knüpfte die gleiche Complication ebenfalls an. So sah dieselbe:

Fabr. v. Hilden nach einer geringfügigen Quetschung am Unterschenkel,

Jubin nach Eröffnung einer Hämatocele, nach Fingerzerquetschung und nach Haarseilwunden,

Mollière nach Entfernung eines kleinen adenoiden Tumors aus der Brust auftreten.

Bei dem unschuldigen Durchspiessungsbruche des Radius ist es zuweilen ähnlich gegangen.

Von 7 meiner eigenen Beobachtungen beziehen sich 2 auf die Entfernung der Brust, wobei nur einmal die Achselhöhle ausgeräumt wurde, eine auf einen äusseren Harnröhrenschnitt, eine auf eine fast verheilte Oberschenkelamputation, eine auf eine Kopflappenwunde, eine auf einen Bauchschuss, eine endlich auf einen Brustschuss.

Man darf also wohl behaupten, dass auch an relativ geringfügige Verwundungen die Gangrène foudroyante sich anschliessen kann und hätte ich etwas Besonderes an solchen Wunden hervorzuheben, so würde das nur eine gewisse Breite und Tiefe sein. Zum Mindesten scheint nämlich neben der Haut das Bindegewebe unter ihr in ergiebiger Weise getrennt werden zu müssen, wenn der Rauschbrand haften soll. Nach simpeln Impfstichen ist er in der That bisher nicht gesehen worden.

Weil endlich neben cachectischen und alten Leuten auch solche in der Blüthe der Jahre befallen werden, wird die Nothwendigkeit, eine Disposition irgend welcher Art für das Zustandekommen des septischen Emphysems anzunehmen, durchaus hinfällig.

Wichtiger aber als die Vertheidigung der Prädisposition scheint mir die Thatsache, dass der Process in ganz frischen Wunden unmittelbar nach der Verletzung und auch in solchen sich entwickeln kann, welche im Stadium der Jauchung und Eiterung sich befinden. Jubin beobachtete die Gangrän gegen Ende eines Tetanus nach Fingerquetschung; ich selbst sah sie nach einem Schuss in die Brust, welchem Eiterung und dann ebenfalls der Tetanus gefolgt war. Salleron's [23] Erfahrungen in dieser Frage sind bislang offenbar die grössten. Bei 35 Amputirten, die er an septischem Emphysem sterben sah, begann die Gasentwickelung 28mal innerhalb der ersten 8 Tage, 7mal nach dem 8. Tag. Der Erforschung der Aetiologie müssen sich bei einem solch späten Beginn selbstverständlich die allergrössten Schwierigkeiten entgegenstellen.

Endlich sind die Wunden, in welchen der emphysematöse Brand sich etablirte, ähnlich wie die tetanischen, bisher auffällig häufig mit dem Erdboden oder mit Stoffen, die ihm entstammen, in unmittelbare Berührung gekommen. Ich erinnere nur an die Schussverletzungen, an die Räder, welche die Extremitäten zermalmen, an die Strohlager, auf welchen die am Mittelfleisch und in der Leistenbeuge Operirten liegen, an die Verbandverfahren mit Erde, Kuhmist(!) u. A. m.

§. 24. Ursachen. Ueber das Wesen des emphysematösen Brandes sind fast so viele Meinungen vorhanden als Autoren, welche

von ihm berichtet haben. Einen Theil dieser Ansichten hat Jubin nach der Zeit ihrer Entstehung geordnet und besprochen. Kämen ihnen merkbare Eigenthümlichkeiten zu, so wären es höchstens die auf chemischen Argumenten fussenden Erklärungsversuche; insonderheit sollte an die besondere Art der Verletzung — man dachte immer an die Zertrümmerungen, Zermalmungen, Gefässzerreissungen und Blutungen — auch eine für das Nervensystem ganz besonders giftige Art rein chemischer Gewebszersetzung sich anschliessen.

Einen Spaltpilz als Erreger der Gangrène foudroyante scheint zuerst Bottini [28] vermuthet zu haben. Mollière, dem ich diese Notiz entnehme, tritt für Bottini ein, behauptet auch den schuldigen Parasiten wohl 20mal gesehen zu haben, beschreibt aber seine Eigenthümlichkeiten nicht, sagt auch nicht, was Bottini darüber weiss, sondern theilt nur mit, dass Chauveau und Arloing mit dem gefährlichen Studium des noch unbekannten Organismus sich beschäftigen.

Endlich hat Rosenbach [44] die Microorganismen bei „progressivem gangränösem Emphysem" untersuchen können. In der knisternden, auf Deckgläschen ausgestrichenen Muskelpulpe lagen unzählige charakteristische Organismen, längere und kürzere Stäbe von ziemlicher Dicke. Häufig sass an dem einen Ende der kürzeren eine grosse, glänzende, sich nicht färbende Spore. Erst wenn man danach suchte, konnte man wohl einmal einen vereinzelten Coccus antreffen. Alle Versuche der Cultur blieben erfolglos.

Mir selbst bot sich kurz vor Abschluss dieses Manuscriptes Gelegenheit, einem jungen Menschen, bei welchem die Gangrän von einer Kopfwunde aus über den Hals, die Brust, den Rücken und über die rechte Bauchseite gezogen war, blutige Oedemflüssigkeit und Muskelbindegewebe der Brust und der rechten Schläfe 4 Stunden nach dem Tode zu entnehmen.

In einem Tropfen des Oedems bewegten sich unzählige Bacillen kürzeren Schlages mit ausserordentlicher Lebhaftigkeit. Nach der Färbung stimmten sie bis ins kleinste Detail mit dem Bacillus des thierischen Rauschbrandes überein. Auch von ihrem Wachsthum auf Kartoffeln gilt das; endlich erzeugten sie, Thieren unter die Haut gegeben, den Rauschbrand.

Sicher ist also bei der Gangrène foudroyante des Menschen derselbe Spaltpilz vorhanden und thätig, welcher den Rauschbrand der Thiere bedingt. Herr Rosenbach hat diesen Organismus sehr wahrscheinlich ebenfalls gesehen, nur entging ihm eine Haupteigenthümlichkeit — das Vermögen des Spaltpilzes mit dem eigenen Protoplasma in Flüssigkeiten lebhafteste Bewegungen zu vollführen, weil der Muskelbrei auf den Deckgläschen eingetrocknet war.

Neben dem Rauschbrandbacillus fand ich aber auch den Koch-schen Bacillus des malignen Oedems. Er konnte sehr wohl erst nach dem Tode eingewandert sein, ebenso aber von der Kopfwunde aus schon bei Lebzeiten gemeinsam mit dem Rauschbrandbacillus in den Geweben sich verbreitet haben. Der Streit hierüber scheint mir müssig. Sollte nämlich bei späteren Untersuchungen die letzte Vermuthung sich wiederholt bestätigen, so brächte sie zunächst kein Argument gegen die Bedeutung des Rauschbrandbacillus bei der Gan-

grène foudroyante des Menschen, sondern nur den Beweis, dass dieser Rauschbrand, da doch der Oedembacillus ebenfalls fortschreitende Infiltrationen, auch Gasentwickelung veranlasst, als eine Combinationserkrankung zu erklären ist, bei welcher zwei Organismen in Wirksamkeit treten. Der Antheil jedes einzelnen derselben an der Krankheit wäre dann durch besondere Experimente zu ermitteln.

Endlich habe ich in meinem Fall, aber näher zur Kopfwunde hin, noch Sarcinen grösserer Art, Coccen, die wenigstens sämmtlich als Sporen des Rauschbrandbacillus kaum gedeutet werden können und einzelne feinere Bacillen nachweisen können.

Mit der Isolirung und Einzelzüchtung dieser Arten bin ich noch beschäftigt. Wahrscheinlich sind sie zum Theil, wie z. B. die Sarcinen, unschädlich, zum Theil den Erregern der einfachen Formen der Jauchung und Eiterung verwandt, und in jedem Falle zu erwarten, in welchen grössere Wunden der Aussenwelt für länger freigegeben werden. Von ihrem zeitlichen Verhältniss zu den Rauschbrandbacillen — davon, ob sie vor oder zugleich mit ihnen sich ansiedelten, wird es abhängen, ob zur Gangrène foudroyante eine wenig bedeutende, weil kurz dauernde Septicämie u. A. sich addirt, oder ob diese Gangrän in einem durch Septicämie bereits untergrabenen Körper abspielt.

Also auch dieser Befund hat wohl nur den Werth von Complicationen, ich möchte sagen, zweiter Ordnung und stützt auch seinerseits das klinisch schon sichergestellte Gesetz, nach welchem der Rauschbrandbacillus in frischen wie in älteren, die verschiedensten Organismen beherbergenden Wunden Wirkungen vollführen kann.

§. 25. Differentiell-Diagnostisches. Ich würde mich freuen, wenn ich in einer so verwickelten Materie weitere Verwirrungen durch die folgende Bemerkung hindern könnte.

Das unter der unverletzten Haut nach Stössen und Quetschungen erscheinende Emphysem, also jenen Zustand, bei welchem aus dem freigewordenen, unter geringem Druck stehenden Blut Gase entweichen, haben französische Autoritäten der vierziger Jahre unzweifelhaft öfters mit der Gangrène foudroyante verwechselt (s. die Zusammenstellung der Nr. 25). Heute wird sich niemand einen solchen Irrthum gern nachsagen lassen, und doch beginnt die Unsicherheit in der Erkenntniss, wenn die Wunde offen ist, jaucht und abseits von ihr über zufällig ergossenem Blut die Gase ausgetreten sind.

Aehnlich liegen die Dinge bei jenen complicirten septisch werdenden Zertrümmerungen und Zerreissungen, bei welchen im Augenblick der Verletzung atmosphärische Luft tiefer liegenden Rissen sich beimengte und nicht wieder entweichen kann.

Der Organismus des Rauschbrandes fehlt natürlich unter beiden Verhältnissen, die übrigens auch ohne Gasanalysen und microparasitäre Untersuchungen schnell sich charakterisiren lassen, da ihnen das rapide Umsichgreifen, wie es beim Rauschbrand vorkommt, abgeht, und die Gase nicht wie beim Rauschbrand in Form kleiner Bläschen zwischen den Gewebsbündeln, sondern in grösseren Lachen und Hohlräumen bei einander liegen, zusammen mit den jauchenden Flüssigkeiten „schwappen“, aber nicht wie frisch gefallener Schnee knistern.

Man darf also Alles, was crepitirt und septisch ist, keineswegs

dem Rauschbrand sofort einordnen, wie ich es vor Kurzem noch bei einer Verjauchung im Bereich des Fusses und Unterschenkels habe geschehen sehen. —

§. 26. Rauschbrand eine Form der putriden Intoxication? Ich versäumte leider, das Herzblut und die grossen Brustvenen der Leiche, von der ich sprach, auf Microorganismen zu untersuchen. Die Italiener und Franzosen behaupten diese Theile keimfrei gefunden zu haben; wir würden, im Falle der Bestätigung dieser Angabe, ihnen das erste unanfechtbare Beispiel danken, in welchem bei septicämischen Processen des Menschen der Tod allein als die Folge der Ueberpressung chemischer Stoffe aus den erkrankten peripheren Theilen ins Blut — als Folge einer reinen putriden Intoxication aufgefasst werden muss.

Dieser Vorgang gilt in der menschlichen Pathologie für häufig, verschaffte sich aber bisher nur in der Experimentirpraxis ein gewisses Bürgerrecht. —

Capitel XI.

Therapie.

§. 27. Therapie. Wo es anging, hat man bei der Gangrène foudroyante amputirt und Erfolge erzielt, selbst wenn die Amputation alles Kranke nicht entfernte, sondern mitten in die Zone der Gas- und Seruminfiltration fiel. Der Organismus besitzt also die Fähigkeit, nicht zu ausgedehnten Gasbrand durch eigene Kraft zu überwinden.

Und so meine ich auch bei diesem scheinbar so mörderischen Zustand zunächst der conservirenden und antiparasitären Behandlungsweise so lange das Wort reden zu müssen, als er über grössere Flächen und Tiefen sich noch nicht ausgedehnt hat. Incisionen und Berieselungen der Schnittfurchen mit hypermangansaurem Kali, mit verdünnter Aqua Chlori, Salicylsäure und Aehnlichem, parenchymatöse Injectionen einer 3procentigen Carbolsäure- oder Chlorallösung, oder solche mit verdünntem salpetersaurem Silber (S. 142) und Sublimat in die Grenzbezirke des Kranken und Gesunden, endlich eine consequente Eisbehandlung wären die Verfahren, welche ich zunächst in Anwendung bringen würde. Die Wirkungsweise derselben dürfte ähnlich complicirt sich gestalten, wie ich es gelegentlich der Therapie des Milzbrandes ausgeführt habe. — Hüter [37] rettete, von den nämlichen Gesichtspunkten geleitet, einen Verletzten, bei welchem das Emphysem von der zwölften Rippe bis zur Mitte des Oberschenkels und bis zum Kreuzbein in einer Ausdehnung von mindestens 2 Quadratfuss sich nachweisen liess, durch wiederholte Einschnitte, Entfernung des lufthaltigen Bindegewebes, Chlorzinkeinreibungen und parenchymatöse Einspritzungen einer 1procentigen Salicylsäurelösung in die Stellen, an welchen die Infiltration weiterzukriechen drohte. —

Die Gangrène foudroyante hat bisher etwa einundzwanzig selbstständige Bearbeitungen erfahren und zwanzig Namen bekommen.

Keiner der letzteren trifft das Wesen der Sache und zu wünschen wäre, dass auch die Ueberschrift, welche ich diesem Capitel voranstellte, durch eine bessere ersetzt würde. Denn in dem Wort „Rauschbrand“ fällt der Accent zu sehr auf den Brand. Diesen aber, der in der Regel nur kleinere Bezirke der Haut ertödtet, halte ich genau wie beim Milzbrand für etwas mehr Zufälliges; abhängig von der Massenhaftigkeit des Transsudats und der Bacillenwucherung an dieser und jener Stelle, in Folge deren die Ernährungsgefässe der Haut erdrückt werden. Ueberall, wo der Rauschbrand anatomisch rein vorliegt, ist neben dem Gas nur Wassersucht und Blutung nachweislich.

Der Volksmund in einigen Gegenden Deutschlands spricht vom Rausch oder vom Geräusch der Thiere. Störend wirkt hierbei der Gedanke an pathologisches Geschehen nach Alkoholgenuss. Und so werden manche, die Fremdwörter der Landessprache vorzuziehen keinen Anstoss nehmen, von der Bezeichnung „septisches Emphysem“ oder „progredientes septisches Emphysem“ noch am ehesten befriedigt sein.

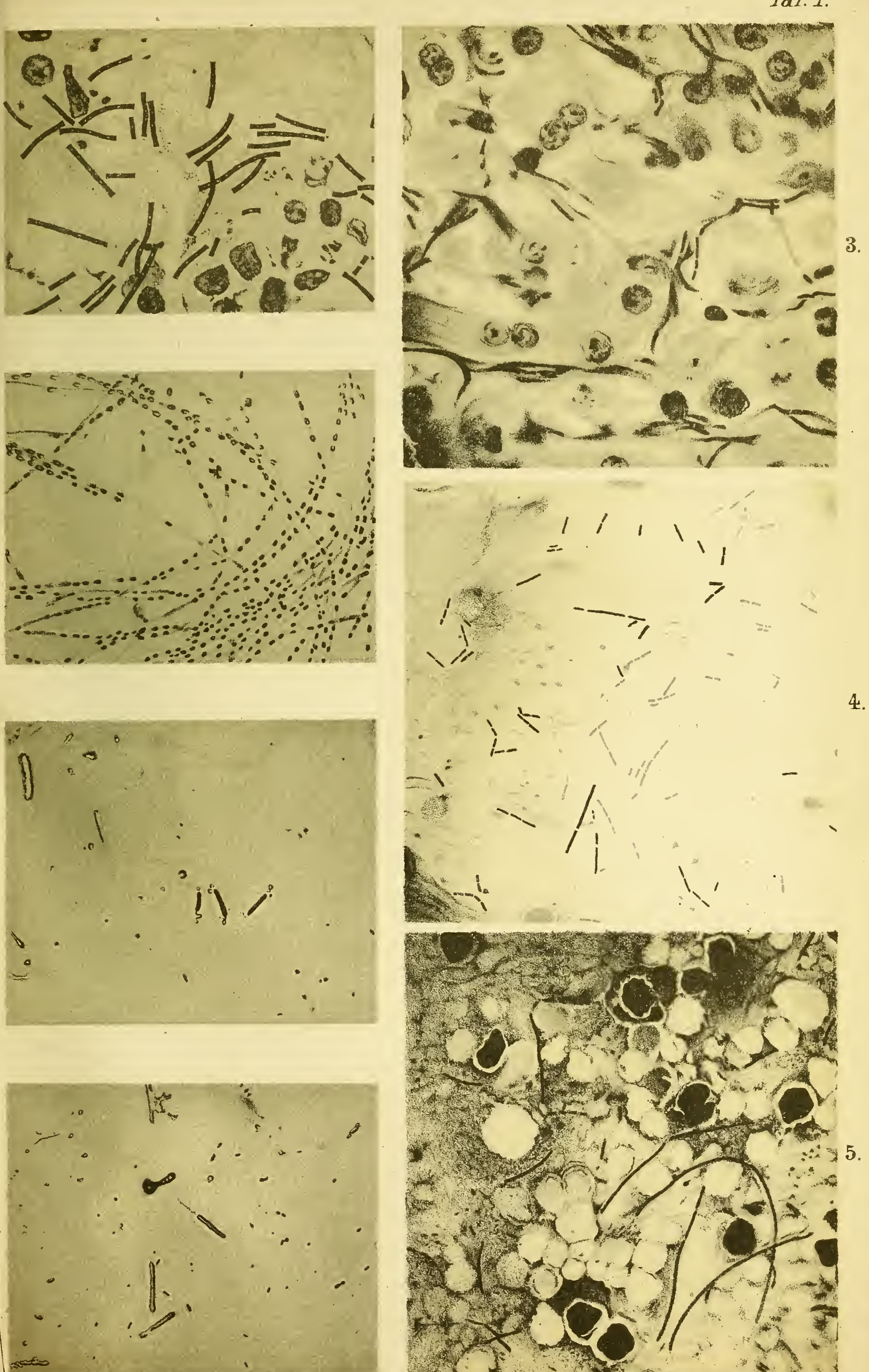
Erklärung der Tafeln I und II.

Tafel I ist mit Erlaubniss Herrn Robert Koch's dessen Arbeiten in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen und in den Mittheilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt Berlin entnommen.

- Fig. 1. Milzbrandbacillen aus der Milz der Maus.
- Fig. 2. Milzbrandbacillen in Humor aqueus zu langen, sporenhaltigen Fäden ausgewachsen.
- Fig. 3. Schnitt aus der Leber eines an Impfmilzbrand eingegangenen Kaninchens. Die Milzbrandbacillen liegen in den die Leberacini umspinnenden Capillaren.
- Fig. 4 u. 5. Bacillen des malignen Oedems; Fig. 5 aus der Milz eines Meerschweinchens, in welcher sie sich nach dem Tode bogenförmig verlängert haben.
- Fig. 6. Bacillus subtilis.
- Fig. 7 zeigt in der Mitte der unteren Hälfte 3 Exemplare des Bacillus tremulus.

Tafel II gibt eine Uebersicht über die Milzbrand- und Rauschbranddistricte auf den oberbayerischen Alpen nach den Originalaufnahmen Herrn Feser's. Herr Feser hat deren Entlehnung aus seiner Monographie: Der Milzbrand auf den oberbayerischen Alpen, München 1877, freundlichst gestattet.





zu Koch, Milzbrand.

Lit. G. Ebenhusen, Stuttgart.





zu Koch, Milzbrand.

